



TUGAS AKHIR RP – 141501

**PEMODELAN SPASIAL ALOKASI PERUNTUKAN
LAHAN PERTANIAN PANGAN BERKELANJUTAN DI
KABUPATEN JOMBANG JAWA TIMUR**

**GATOT SUBROTO
3612100033**

**Dosen Pembimbing
Cahyono Susetyo, ST., M.Sc., Ph.D.**

**JURUSAN PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA
Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya, 2016**



FINAL PROJECT RP – 141501

**SPATIAL MODELLING OF SUSTAINABLE
AGRICULTURAL FOOD LAND ALLOCATION IN THE
DISTRICT OF JOMBANG EAST JAVA**

**GATOT SUBROTO
3612100033**

**Advisor:
Cahyono Susetyo, ST., M.Sc., Ph.D.**

**DEPARTMENT OF URBAN AND REGIONAL
PLANNING
Faculty of Civil Engineering and Planning
Sepuluh Nopember Institute of Technology
Surabaya, 2016**

LEMBAR PENGESAHAN
PEMODELAN SPASIAL ALOKASI PERUNTUKAN
LAHAN PERTANIAN PANGAN BERKELANJUTAN DI
KABUPATEN JOMBANG JAWA TIMUR


TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada
Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

GATOT SUBROTO
NRP. 3612 100 033

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :



Cahyono Susetvo, ST., M.Sc., Ph.D.
NIP. 197801082003121002



PEMODELAN SPASIAL ALOKASI PERUNTUKAN LAHAN PERTANIAN PANGAN BERKELANJUTAN DI KABUPATEN JOMBANG JAWA TIMUR

Nama : Gatot Subroto
NRP : 3612 100 033
Jurusan : Perencanaan Wilayah dan Kota
FTSP-ITS
Dosen Pembimbing : Cahyono Susetyo, ST., M.Sc., Ph.D.

ABSTRAK

Alih fungsi lahan-lahan pertanian subur selama ini kurang diimbangi oleh upaya-upaya terpadu mengembangkan lahan pertanian melalui pemanfaatan lahan marginal. Di sisi lain, alih fungsi lahan pertanian pangan menyebabkan berkurangnya penguasaan lahan sehingga berdampak pada menurunnya pendapatan petani. Oleh karena itu, diperlukan pengendalian laju alih fungsi lahan pertanian pangan melalui perlindungan lahan pertanian pangan untuk mewujudkan ketahanan, kamandirian dan kedaulatan pangan, dalam rangka meningkatkan kesejahteraan petani dan masyarakat pada umumnya.

Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan peruntukan lahan pertanian pangan berkelanjutan di Kabupaten Jombang berbasis cellular automata dan geographic information system. Tujuan tersebut dapat dicapai melalui tahapan penelitian sebagai berikut: (1) Menentukan variabel-variabel penentu LP2B di Kabupaten Jombang (2) Menentukan lahan potensial untuk Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan di Kabupaten Jombang. (3) Menghitung swasembada beras di Kabupaten Jombang (4) Membangun model spasial peruntukan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan di Kabupaten Jombang.

Adapun hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat 15 variabel fisik dan lokasi yang berpengaruh dalam penentuan lahan pertanian pangan berkelanjutan dengan menggunakan metode AHP untuk pembobotan variabelnya, overlay untuk analisis kesesuaian lahan terhadap pertanian, serta cellular automata untuk memodelkan prediksi lahan pertanian pangan berkelanjutan. Dari hasil analisis kebutuhan pangan dan kebutuhan lahan didapatkan luasan minimum yang harus dilindungi adalah seluas 31.838,84

Hektar. Dari hasil tersebut dilakukan proses validasi dengan peta rencana pola ruang RTRW Kabupaten Jombang dengan tingkat akurasi sebesar 93%.

Kata Kunci: *alih fungsi lahan, lahan pertanian pangan berkelanjutan, cellular automata, Kabupaten Jombang.*

SPATIAL MODELLING OF SUSTAINABLE AGRICULTURAL FOOD LAND ALLOCATION IN THE DISTRICT OF JOMBANG EAST JAVA

Name : Gatot Subroto
NRP : 3612 100 033
Department : Perencanaan Wilayah dan Kota
FTSP-ITS
Advisor : Cahyono Susetyo, ST., M.Sc., Ph.D.

ABSTRACT

The conversion of fertile agricultural land hasn't been compensated with an integrated effort to replace those land through the allocation of marginal land. On the other hand, food agriculture land conversion leads to reduced farmer ownership thus also decreasing farmers' income. Therefore, a method to control agricultural land conversion rate through food agriculture land protection is needed to make food durability, self-sufficiency and sovereignty are possible, also to improve the welfare of farmers and society in general.

The purpose of this study is to determine the allocation of sustainable agricultural land (LP2B) in Jombang by using cellular automata and geographic information system. These objectives can be achieved through research stages as follows: (1) Determine the variables to identify LP2B in Jombang (2) Determine the potential land for Sustainable Food Agricultural Land in Jombang. (3) Calculated rice self-sufficiency in Jombang (4) Create a spatial model for Sustainable Food Agricultural Land in Jombang.

By using AHP to the weighting variables there are 13 physical variables and the location was influential in determining sustainable food agricultural land, overlay for the analysis of land suitability for agriculture, as well as cellular automata to model predictions sustainable food agricultural land remined in the allocation of LP2B. From food needs analysis and required area of land shows the minimum area that needed to be protected is an area of 31838.84 hectares. These results were validated through spatial pattern plan in RTRW Jombang with an accuracy rate of 93%.

Keywords: *cellular automata, landuse change, sustainable agricultural food land Distirct of Jombang*

“halaman ini sengaja dikosongkan”

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan “Tugas Akhir” dengan judul “Pemodelan Spasial Alokasi Peruntukan LP2B di Kabupaten Jombang Jawa Timur”. Tugas ini disusun sebagai pemenuhan mata kuliah Tugas Akhir di Jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, ITS Surabaya.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan ini:

1. Allah SWT atas bimbingan dan karuniaNya.
2. Kedua Orang Tua yang selalu mendo'akan yang terbaik,
3. Seluruh keluarga besar saya (kakak, bibi, paman)
4. Dosen Pembimbing Bapak Cahyono Susetyo, ST., M.Sc., Ph.D., yang telah memberikan masukan, saran serta arahan dalam penelitian ini.
5. Bapak Nursakti Adhi Pratomoatmojo, ST., M.Sc. selaku dosen yang selalu memberikan masukan serta arahan dalam penelitian ini.
6. Ibu Belinda Ulfa, ST., M.Sc, selaku koordinator Tugas Akhir yang selalu membantu dalam hal teknis dalam penulisan penelitian ini
7. Intan Oktasari Kusuma Wardani yang telah memberikan dukungan dan semangat.
8. Seluruh Keluarga Besar Intan yang selalu memberikan do'a.
9. Seluruh anak Garuda PWK Angkatan 2012
10. Kabinet Epicentrum Pergerakan PMII Sepuluh

Nopember

11. Seluruh Kabinet beserta Staff BEM ITS “Berani”
2015/2016

12. Teman-teman Keluarga Besar Sosial Masyarakat

13. Seluruh pihak yang telah membantu yang tidak dapat
saya sebutkan satu persatu

Penulis menyadari bahwa laporan yang telah dibuat ini masih jauh dari sempurna, sehingga penulis masih membutuhkan banyak masukan, saran, dan kritik untuk memperbaiki laporan ini menjadi lebih sempurna khususnya dalam penelitian selanjutnya.

Sekian, semoga penelitian yang dilakukan ini dapat bermanfaat secara luas bagi kemajuan pengembangan ilmu bidang perencanaan dan pembangunan kota di masa yang akan datang.

Surabaya, Juli 2016

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan dan Sasarans	7
1.4 Ruang Lingkup	8
1.4.1 Ruang Lingkup Pembahasan	8
1.4.2 Ruang Lingkup Substansi	9
1.4.3 Ruang Lingkup Wilayah	9
1.5 Manfaat Penelitian	10
1.5.1 Manfaat Teoritis	10
1.5.2 Manfaat Praktis	10
1.6 Sistematika Penulisan	10
1.7 Kerangka Berpikir	13
BAB II KAJIAN PUSTAKA	15
2.1. Sawah	15
2.2. Tata Guna Lahan	16

2.2.1. Pengertian	16
2.2.2. Perubahan Penggunaan Lahan	17
2.2.3. Faktor Pendorong Perubahan Penggunaan Lahan ..	18
2.3. Pertanian Berkelanjutan	20
2.3.1. Pengertian	20
2.3.2. Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan	20
2.3.3. Ketahanan Pangan	22
2.4. Penentuan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan	23
2.4.1 Pembangunan Lahan Pertanian Berkelanjutan	23
2.4.2. Karakteristik Data untuk LP2B	28
2.5. Pemodelan <i>Spasial</i> Dalam Pemanfaatan/Penggunaan Lahan	30
2.5.1. Pengertian	30
2.5.2 <i>Cellular Automata</i> (CA)	32
2.5.3 Asumsi dan konsep Model.....	33
2.5.4 Pendekatan pemodelan	34
2.5.5. Validasi Model.....	35
2.5.6. Studi Penelitian Terdahulu	37
2.5. Sintesa Kajian Pustaka	40
BAB III METODE PENELITIAN	47
3.1. Pendekatan Penelitian.....	47
3.2. Jenis Penelitian	47
3.3. Variabel Penelitian	48
3.4. Metode Penelitian.....	51

3.4.1. Penentuan Populasi dan Sampel	51
3.4.2. Metode Pengumpulan Data.....	53
3.4.3. Metode dan Teknik Analisis Data	56
3.5. Tahapan Penelitian	71
BAB IV PEMBAHASAN.....	75
4.1 Gambaran Umum	75
4.1.1 Orientasi Kawasan Penelitian	75
4.1.2 Jumlah Penduduk.....	76
4.1.3 Jenis Penggunaan Lahan.....	77
4.1.4 Rencana Penggunaan Lahan Berdasarkan RTRW Kabupaten Jombang Tahun 2009-2029	83
4.1.5 Kondisi Topografi.....	87
4.1.6 Potensi Daerah Rawan Bencana	87
4.1.7 Jenis Tanah	92
4.1.8 Potensi Pertanian	97
4.1.8.1 Luas Panen	97
4.1.8.2 Jenis Sawah per kecamatan	98
4.1.8.3 Intensitas Penanaman	103
4.2 Analisis Lahan Potensial untuk Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan di Kabupaten Jombang.....	105
4.3 Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Pangan untuk Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan.....	135
4.3.1 Identifikasi laju pertumbuhan jumlah penduduk ..	136
4.3.2 Analisis Daya Dukung Pertanian.....	137
4.3.3 Analisis Potensi Pertanian	139

4.3.4 Proyeksi kebutuhan pangan berdasarkan konsumsi beras	143
4.3.5 Identifikasi kesatuan hamparan sawah untuk LP2B	143
4.3.6 Analisis kebutuhan dan ketersediaan pangan	146
4.4 Memodelkan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan.	147
4.4.1 Analisis Cellular Automata dalam merumuskan model lahan pertanian pangan berkelanjutan	148
4.4.2 Analisis Nilai Potensi Lahan	148
4.4.3 Analisis perhitungan ketetanggaan (<i>Neighborhood Filter</i>) pada sistem Grid analisis <i>cellular automata</i>	157
4.4.4 Analisis Cellular Automata dalam Memprediksi Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan	159
4.5 Validasi.....	165
5.1 Kesimpulan.....	169
5.2 Rekomendasi	170
DAFTAR PUSTAKA	172
LAMPIRAN.....	175

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kriteria Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan.....	23
Tabel 2.2 Kajian Teori Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan	29
Tabel 2.3 Macam Teknik Validasi Model	35
Tabel 2.4 Variabel Penelitian.....	42
Tabel 3.1 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional.....	47
Tabel 3.2 Stakeholders Dalam Penelitian	53
Tabel 3.3 Teknik Pengumpulan Data Primer.....	54
Tabel 3.4 Teknik Pengumpulan Data Sekunder.....	53
Tabel 3.5 Teknik Analisis Data.....	55
Tabel 3.6 Skala Prferensi Dari Perbandingan Dua Kriteria	59
Tabel 4.1 Nama Kecamatan dan Luasannya	73
Tabel 4.2 Jumlah Penduduk Kabupaten Jombang	74
Tabel 4.3 Luas Penggunaan Lahan Perkotaan Jombang.....	76
Tabel 4.4 Rencana Penggunaan Lahan Kabupaten Jombang Tahun 2029	81
Tabel 4.5 Tingkat Bahaya Erosi Di Kabupaten Jombang.....	87
Tabel 4.6 Persebaran jenis tanah per kecamatan di Wilayah Perencanaan	91
Tabel 4.7 Luas Panen, Produksi, Produktivitas Tanaman Padi Kabupaten Jombang.....	95
Tabel 4.8 Jenis Sawah per Kecamatan.....	97
Tabel 4.9 Intensitas Penanaman Padi.....	101
Tabel 4.10 Kriteria Kesesuaian Lahan	104
Tabel 4.11 Daftar Nama Stakeholders	127
Tabel 4.12 Bobot Variabel	129
Tabel 4.13 Luas Areal Sawah	139
Tabel 4.14 Luas Panen, Produksi.....	141
Tabel 4.15 Pedoman Teknis Penyusunan LP2B	144
Tabel 4.16 Hasil Komparasi Hasil Model dan RTRW Kabupaten Jombang	163

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Wilayah Studi.....	12
Gambar 1.2 Kerangka Berpikir Penelitian.....	13
Gambar 2.1 Bagan Alir Analisis Fisik Dasar.....	45
Gambar 2.2 Pemetaan Stakeholders.....	52
Gambar 2.3 Bagan alir tata cara analisis aspek fisik dasar	75
Gambar 3.1 Motode Penelitian	77
Gambar 4.1 Penggunaan Lahan Eksisting	79
Gambar 4.2 Penggunaan Lahan 2029	85
Gambar 4.3 Struktur Geologi Kabupaten Jombang dan potensi pergerakannya	83
Gambar 4.4 Jenis Tanah.....	95
Gambar 4.5 Jenis Sawah	101
Gambar 4.6 Peta Topografi.....	107
Gambar 4.7 Peta Jenis Tanah Sawah	109
Gambar 4.8 Peta Rawan Bencana	111
Gambar 4.9 Peta Curah Hujan Sawah.....	113
Gambar 4.10 Peta Kelerengan Sawah.....	115
Gambar 4.11 Peta Ketinggian Sawah	117
Gambar 4.12 Peta Sistem Irigasi.....	119
Gambar 4.13 Peta Kesatuan Hamparan	121
Gambar 4.15 Peta Intensitas Penanaman	123
Gambar 4.16 Peta Ketersediaan Air.....	125
Gambar 4.17 Peta Lahan Potensial	133
Gambar 4.18 Peta Analisis Kemampuan Lahan	129
Gambar 4.19 Peta Infrastruktur Dasar	130
Gambar 4.20 Peta Produktivitas Padi	131
Gambar 4.21 Prosentase Lahan.....	132
Gambar 4.22 Peta Persebaran Lahan Sawah Potensial	133
Gambar 4.23 Prediksi luas minimum LP2B	135
Gambar 4.24 Analisis Kesatuan Hamparan	145
Gambar 4.25 Konsep Pemodelan LP2B	147

Gambar 4.26 Nilai Lahan Variabel Topografi	149
Gambar 4.27 Nilai Lahan Variabel Jenis Tanah	150
Gambar 4.28 Nilai Lahan Variabel Rawan Bencana	150
Gambar 4.29 Nilai Lahan Variabel Curah Hujan	151
Gambar 4.30 Nilai Lahan Variabel Kelerengan.....	151
Gambar 4.31 Nilai Lahan Variabel Ketinggian	152
Gambar 4.32 Nilai Lahan Variabel Sistem Irigasi	152
Gambar 4.33 Nilai Lahan Variabel Jalan.....	153
Gambar 4.34 Nilai Lahan Variabel Kesatuan Hamparan	154
Gambar 4.35 Nilai Lahan Variabel Intensitas Pertanaman...	154
Gambar 4.36 Nilai Lahan Variabel Ketersediaan Air.....	155
Gambar 4.37 Analisis Growth Potensial.....	156
Gambar 4.38 Nilai Potensi Lahan	157
Gambar 4.39 Bagan Model Simulasi LP2B.....	160
Gambar 4.40 Perkembangan Lahan Pertanian	161
Gambar 4.41 Persebaran Luas LP2B	162
Gambar 4.42 LP2B Kabupaten Jombang Tahun 2027	163

bergabung pada organisasi ekstra kampus yaitu PMII NU ITS (Pergerakan Mahasiswa Islam Indonesia, Nahdlatul Ulama ITS), dan pada periode 2015/2016 penulis menjabat sebagai Sekretaris Umum PMII Sepuluh Nopember.

Pengalaman juga penulis dapatkan pada bidang keilmiahan. Pada tahun 2013 penulis mendapatkan 2 medali emas Pekan Ilmiah Mahasiswa Nasional 26 (PIMNAS 26) di Lombok, NTB. Pada tahun 2014 sampai 2016 penulis selalu mendapatkan pendanaan pada karya ilmiah yang dikirim ke Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi. Pada tahun 2015 penulis terpilih menjadi Trainer Keilmiahan ITS.

Ketertarikan penulis terhadap sistem informasi geografis membawanya untuk memilih menyusun tugas akhir dengan judul Pemodelan Spasial Alokasi Peruntukan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan di Kabupaten Jombang Jawa Timur. Segala saran dan kritik yang membangun serta diskusi lebih lanjut dengan penulis dapat dikirimkan ke email penulis di gatotsubroto17@gmail.com atau hubungi 085648470301.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lahan adalah bagian daratan dari permukaan bumi sebagai suatu lingkungan fisik yang meliputi tanah beserta segenap faktor yang mempengaruhi penggunaannya seperti iklim, relief, aspek geologi, dan hidrologi yang terbentuk secara alami maupun akibat pengaruh manusia. Lahan Pertanian adalah bidang lahan yang digunakan untuk usaha pertanian. Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan adalah bidang lahan pertanian yang ditetapkan untuk dilindungi dan dikembangkan secara konsisten guna menghasilkan pangan pokok bagi kemandirian, ketahanan, dan kedaulatan pangan nasional (UU No 41 Tahun 2009). Ketersediaan lahan untuk usaha pertanian merupakan syarat mutlak untuk mewujudkan peran sektor pertanian secara berkelanjutan, terutama dalam perannya mewujudkan kemandirian, ketahanan, dan kedaulatan pangan nasional. Di sisi lain, secara filosofis lahan memiliki peran dan fungsi sentral bagi masyarakat Indonesia yang bercorak agraris karena memiliki nilai ekonomis, nilai sosial budaya dan religius.

Permasalahan yang dihadapi saat ini adalah tingginya tekanan terhadap lahan. Hal ini disebabkan oleh peningkatan jumlah penduduk yang masih sekitar 1,49 persen per tahun, sementara luas lahan yang ada relatif tetap, produktivitas lahan pertanian pangan mengalami pelandaian (*leveling off*) serta kompetisi pemanfaatan lahan untuk pembangunan, termasuk pemekaran wilayah provinsi dan kabupaten/kota, sehingga ketersediaan lahan untuk memenuhi kecukupan pangan nasional semakin terancam (Pasandaran, 2006). Lestari (2000) dalam Agus dan Irawan (2004) mengatakan bahwa rata-rata penguasaan lahan pertanian pangan oleh petani makin sempit disebabkan oleh pewarisan kepemilikan lahan, terjadi juga

persaingan yang tidak seimbang dalam penggunaan lahan, terutama antara sektor pertanian dan non-pertanian. Dalam keadaan seperti ini, apabila paradigma dan sudut pandang para pemangku kepentingan dalam perencanaan pemanfaatan ruang hanya terfokus pada nilai ekonomi sewa lahan (*land rent economics*), maka tidak ada keseimbangan pembangunan pertanian dengan pembangunan sektor lainnya. Keadaan demikian ini akan berpengaruh terhadap penurunan daya dukung lahan dan lingkungan. Hal itu terlihat dari makin meningkatnya laju besaran alih fungsi lahan pertanian dari tahun ke tahun. Alih fungsi lahan sawah menjadi lahan non-pertanian dari tahun 2008 sampai dengan tahun 2012 diperkirakan seluas 110.000 (seratus sepuluh ribu) hektar/tahun. Pada tahun 2008 total luas lahan pertanian di Indonesia sebesar 40.031.166 ha, namun pada tahun 2012 luas lahan pertanian di Indonesia hanya sebesar 39.594.536 (BPS, 2013).

Simatupang dalam Gatoet Sroe Hardono, dkk. (2004) menjelaskan bahwa alih fungsi lahan pertanian merupakan ancaman serius terhadap ketahanan dan keamanan pangan. Ketahanan pangan adalah kondisi terpenuhinya pangan bagi rumah tangga yang tercermin dari tersedianya pangan yang cukup baik jumlah maupun mutunya aman merata dan terjangkau. Kedaulatan Pangan adalah hak negara dan bangsa yang secara mandiri dapat menentukan kebijakan pangannya, yang menjamin hak atas pangan bagi rakyatnya serta memberikan hak bagi masyarakatnya untuk menentukan sistem pertanian pangan yang sesuai dengan potensi sumber daya lokal.

Alih fungsi lahan-lahan pertanian subur selama ini kurang diimbangi oleh upaya-upaya terpadu mengembangkan lahan pertanian melalui pemanfaatan lahan marginal. Di sisi lain, alih fungsi lahan pertanian pangan menyebabkan berkurangnya penguasaan lahan sehingga berdampak pada

menurunnya pendapatan petani. Oleh karena itu, diperlukan pengendalian laju alih fungsi lahan pertanian pangan melalui perlindungan lahan pertanian pangan untuk mewujudkan ketahanan, kamandirian dan kedaulatan pangan, dalam rangka meningkatkan kesejahteraan petani dan masyarakat pada umumnya.

Berdasarkan UU No 41 tahun 2009, untuk keperluan Kemandirian, Keamanan dan Ketahanan Pangan maka diperlukan Penyelamatan Lahan Pertanian Pangan. Penyelamatan harus segera dilakukan karena laju konversi lahan sawah atau pertanian pangan lainnya sangat cepat, penyelamatan lahan pertanian pangan dari lahan pangan yang sudah ada atau cadangannya yang disusun berdasarkan kriteria yang mencakup kesesuaian lahan, ketersediaan infrastruktur, penggunaan lahan, potensi lahan dan adanya luasan dalam satuan hamparan (Pasal 9). Amanat undang-undang tersebut perlu ditindaklanjuti dengan mengidentifikasi lahan pertanian yang ada saat ini baik yang beririgasi dan tidak beririgasi. Untuk menghambat laju konversi maka UU ini memerlukan penetapan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B). Saat ini pemerintah kabupaten/kota menjadi perintis upaya penyelamatan sawah. Hingga Nopember 2013 dokumen RTRW Kabupaten/kota yang telah diperdakan mencapai 310 Kab/ Kota (63,14 %) yang belum 181 Kab/ Kota (36,86%) dan 107 Kab/ Kota diantaranya telah menetapkan luas LP2B di dalam Perda Tata Ruangnya. Luasan lahan LP2B yang sudah ditetapkan dalam RTRW seluas 3.089.872 ha, sedangkan luas lahan sawah hasil audit Kementerian Pertanian seluas 8.132.642 ha, dan beberapa dokumen RTRW Kabupaten/kota berasal dari Provinsi Jawa Timur (Kementan, 2013).

Jawa Timur merupakan Provinsi yang mempunyai luas lahan pertanian terbesar di Indonesia, dan Provinsi yang

memiliki sektor basis di bidang pertanian. Luas lahan pertanian di Provinsi Jawa Timur ini sebesar 1.152.874,71 Ha (BPS, 2013). Jawa Timur difokuskan pada pengembangan kawasan pertanian, potensi pertanian merata hampir di setiap wilayah, terutama pertanian tanaman pangan. Dalam RTRW Jawa Timur tahun 2009-2029 dibagi ke beberapa wilayah pengembangan. Salah satu wilayah pengembangan yang mempunyai fungsi sebagai kawasan pertanian tanaman pangan adalah Wilayah Pengembangan Gerbangkertosusila. Fungsi Wilayah Pengembangan Gerbangkertosusila adalah sebagai kawasan pertanian tanaman pangan, perkebunan, hortikultura, kehutanan, perikanan, peternakan, pertambangan, perdagangan, jasa, pendidikan, kesehatan, pariwisata, transportasi, dan industri. Kawasan Gerbangkertosusila dibagi menjadi 6 satuan wilayah diantaranya wilayah Inti Germakertosusila Plus, wilayah Tuban– Lamongan, wilayah Bojonegoro, wilayah Mojokerto – Jombang, Wilayah Pasuruan, dan wilayah Madura. Dari keenam satuan wilayah tersebut yang mempunyai fokus terhadap pertanian tanaman pangan adalah wilayah Mojokerto-Jombang.

Kabupaten Jombang merupakan salah satu pintu masuk kawasan Gerbangkertosusila. Didalam konstelasi penataan Wilayah Pengembangan Gerbangkertosusila Plus tersebut, Kabupaten Jombang merupakan wilayah untuk pengembangan kegiatan Pertanian, Perdagangan dan Industri. Dalam konstelasi tersebut Kabupaten Jombang mengambil peran pengembangan pertanian melalui penataan kegiatan pertanian yang terintegrasi. Fokus pertanian yang dikembangkan di kabupaten Jombang meliputi pertanian tanaman pangan, khususnya padi, peternakan, pertanian, komoditi perkebunan. Pengembangan pertanian padi diarahkan untuk swasembada beras di Jombang dan menjadikan Jombang sebagai sentra beras di Jawa Timur. Besarnya alih fungsi lahan pertanian ke non pertanian cukup

besar pada tahun 2010 luas lahan pertanian sebesar 50.097,86 hektar namun pada tahun 2015 luas lahan pertanian hanya mencapai 46.978 (BPS, 2015). Masalah alih fungsi lahan pertanian di Kabupaten Jombang salah satunya didahului dengan adanya alih fungsi lahan pertanian menjadi Jalan Tol Mojokerto-Kertosono.

Pengalihfungsian lahan pertanian menjadi lahan non pertanian sudah menjadi hal yang harus dibatasi. Keseluruhan eksisting lahan pertanian di Kabupaten Jombang saat ini seluas 40.676 hektar sesuai dengan plotting dari Pemerintah Provinsi Jawa Timur. Sesuai dengan Pasal 64 Ayat (1) huruf c Peraturan Daerah Kabupaten Jombang Nomor 21 Tahun 2009 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Jombang, disebutkan bahwa lahan pertanian basah sebesar 40.676 hektar masih dapat dilakukan alih fungsi dengan besaran perubahan maksimum 20% (pada kawasan perdesaan) serta 50% (pada kawasan perkotaan). Dalam RTRW tersebut juga menetapkan lahan pertanian tanaman pangan sebagai lahan pertanian berkelanjutan dengan luasan minimal sebesar 31.569,36 Ha. Lahan pertanian pangan berkelanjutan Kabupaten Jombang ini sudah ditetapkan besaran luasnya. Namun masih belum ada strategi implementasi penentuan alokasi peruntukan lahan pertanian berkelanjutan ini. Penetapan lahan pertanian pangan berkelanjutan dan pengaturan alih fungsi lahan pertanian pangan merupakan salah satu kebijakan yang sangat strategis. Oleh karena itu perlu adanya percepatan implementasi lahan pertanian pangan berkelanjutan ini.

Berdasarkan hal tersebut menunjukkan bahwa dengan maraknya alih fungsi lahan pertanian ke non-pertanian, berkurangnya luas pertanian di Kabupaten Jombang. Padahal Kabupaten Jombang merupakan wilayah pengembangan yang difokuskan pada pertanian tanaman pangan. Maka dengan

menggunakan pemodelan spasial alokasi peruntukan lahan pertanian pangan berkelanjutan berbasis *cellular automata* dan *Geographic Information System* dapat membantu mempercepat implementasi perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan di kabupaten Jombang. *Cellular automata* adalah permodelan matematika dari suatu sistem fisis dimana ruang dan waktu sistem tersebut dijadikan diskrit. CA tidak hanya memainkan peran sebagai sebuah kerangka pemodelan spasial melainkan sebuah paradigma untuk berpikir tentang kompleksitas fenomena spasial-temporal. Oleh karena itu, mekanisme CA sangat dibutuhkan untuk perencanaan spasial yang memiliki orientasi masa depan yaitu penentuan lokasi lahan pertanian berkelanjutan di Kabupaten Jombang. Selain itu dengan kemampuannya mengakomodasi pendekatan *bottom-up* dan *top-down* memberikan kreatifitas dalam eksplorasi dimensi ruang spasial.

1.2 Rumusan Masalah

Semakin pesatnya alih fungsi lahan pertanian di kabupaten Jombang mendorong kebijakan pemerintah terkait penetapan lahan pertanian pangan berkelanjutan. Disisi lain Kabupaten Jombang merupakan bagian dari Wilayah Pengembangan Gerbangkertosusila yang mempunyai fungsi sebagai kawasan pertanian tanaman pangan. Selain itu Kabupaten Jombang juga telah berkomitmen akan menjadi swasembada beras di Jombang dan menjadikan Jombang sebagai sentra beras di Jawa Timur. Dalam hal ini semua peraturan dan kebijakan mengarahkan Kabupaten Jombang sebagai sentra beras di Jawa Timur. Dalam RTRW telah disebutkan bahwa alokasi luas lahan pertanian pangan berkelanjutan memiliki luasan minimal sebesar 31.569,36 Ha. Namun hanya sekedar alokasi luasan, masih belum ada

implementasi penentuan kawasan pertanian pangan berkelanjutan di kabupaten Jombang. Perubahan penggunaan lahan/tutupan lahan memodifikasi, baik langsung maupun tidak langsung, habitat alam dan dampaknya terhadap ekologi daerah. Degradasi lahan yang diakibatkan oleh tekanan penduduk mengarah ke penggunaan lahan intensif dan praktek penggunaan lahan masa lalu (Lambin dan Meyfroidt 2010). Perubahan penggunaan lahan di masa mendatang dapat dikontrol dengan memahami dinamika spasial perubahannya dan interaksi dengan penggunaan lahan yang lainnya.

Pemodelan perubahan penggunaan lahan, terutama jika dilakukan secara spasial-eksplisit, terintegrasi dan multi-skala, adalah teknik penting untuk proyeksi jalur alternatif ke depan, untuk melakukan eksperimen yang menguji pemahaman tentang proses kunci bagaimana perubahan penggunaan lahan terjadi (Veldkamp dan Lambin 2001). Model perubahan harus mewakili bagian dari kompleksitas sistem penggunaan lahan. Pemodelan menawarkan kemungkinan untuk menguji sensitivitas pola penggunaan lahan terhadap perubahan variabel yang akan dipilih. Pemodelan juga memungkinkan pengujian stabilitas sistem sosial dan ekologi yang terkait, melalui pembangunan skenario.

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, pertanyaan yang diajukan dalam penelitian ini adalah *“Bagaimana model yang sesuai untuk penentuan lahan pertanian pangan berkelanjutan di Kabupaten?”*

1.3 Tujuan dan Sasarans

Tujuan dari penelitian ini dimaksudkan untuk menentukan peruntukan lahan pertanian pangan berkelanjutan di Kabupaten Jombang berbasis *cellular automata* dan *geographic information system*. Untuk mencapai tujuan tersebut, maka perlu

dicapai sasaran dalam penelitian ini berupa:

1. Menentukan variabel-variabel penentu LP2B di Kabupaten Jombang
2. Menentukan lahan potensial untuk Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan di Kabupaten Jombang.
3. Menghitung swasembada beras di Kabupaten Jombang
4. Membangun model spasial peruntukan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan di Kabupaten Jombang.

1.4 Ruang Lingkup

1.4.1 Ruang Lingkup Pembahasan

Materi dalam penelitian ini adalah tentang pemodelan spasial alokasi peruntukan lahan pertanian pangan berkelanjutan di Kabupaten Jombang berbasis *cellular automata* dan *geographic information system*. Sehingga penelitian ini akan difokuskan pada pemodelan spasial yang melibatkan faktor-faktor penentu kawasan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan berdasarkan hasil kajian literature yang dilakukan, yaitu berupa factor fisik sawah. Selanjutnya, faktor-faktor tersebut akan dikonfirmasi melalui survey primer dengan menanyakan kepada stakeholders terkait yaitu pihak instansi maupun masyarakat yang memiliki pengaruh secara langsung. Selanjutnya dari faktor-faktor tersebut ditentukan daya dukung lahannya untuk kawasan lahan pertanian pangan berkelanjutan. Pada akhirnya faktor-faktor penentu dan daya dukung lahan akan menjadi masukan dalam melakukan pemodelan spasial alokasi peruntukan lahan pertanian pangan berkelanjutan di Kabupaten Jombang. Selain itu dalam perhitungan kebutuhan pangan, hanya menggunakan standar swasembada beras. Sehingga penelitian ini terbatas pada pembahasan bidang tata guna lahan

khususnya dalam pemodelan spasial peruntukan lahan pertanian pangan berkelanjutan di Kabupaten Jombang.

1.4.2 Ruang Lingkup Substansi

Agar tujuan dan sasaran penelitian dapat tercapai, maka digunakan beberapa ilmu dan atau teori yang akan diterapkan dalam penelitian ini. Adapun teori yang digunakan dalam penelitian ini antara lain teori pertanian berkelanjutan yang meliputi: definisi, proses, dasar-dasar, karakteristik, dan faktor-faktor pengembangan dan penyediaan lahan pertanian pangan berkelanjutan. Teori lainnya yang digunakan adalah teori perumusan pemodelan spasial yang meliputi: pengertian model, klasifikasi, dan teknik validasinya.

1.4.3 Ruang Lingkup Wilayah

Adapun ruang lingkup wilayah pada penelitian ini terletak pada Kabupaten Jombang, terdiri dari 21 Kecamatan dan 306 Desa. Wilayah Kabupaten Jombang mayoritas berada pada ketinggian ± 350 meter dpl, dan hanya sebagian kecil berada pada ketinggian ± 1500 meter dpl. Letak geografis Kabupaten Jombang terletak antara $7^{\circ} 20' 48,60''$ dan $7^{\circ} 46' 41,26''$ Lintang Selatan serta antara $112 03' 46,57''$ dan $112 27' 21,26''$ Bujur Timur.

Kabupaten Jombang berbatasan dengan wilayah administratif kabupaten lain, yaitu:

- Sebelah Utara : Kabupaten Lamongan
- Sebelah Timur : Kabupaten Mojokerto
- Sebelah Selatan : Kabupaten Kediri dan Kabupaten Malang
- Sebelah Barat : Kabupaten Nganjuk

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Teoritis

Manfaat teoritis dari penelitian ini adalah memberikan kontribusi pengembangan ilmu pada bidang ilmu Tata Guna Pengembangan Lahan dalam memperkaya teknik melakukan prediksi pengembangan lahan melalui pemodelan yang lebih bervariasi. Manfaat lainnya adalah memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu Sistem Informasi Perencanaan dimana dapat memperkaya dengan mengembangkan jenis *software* dari yang telah ada sebelumnya untuk dapat digunakan dalam merencanakan guna lahan pada suatu kawasan dengan hasil yang lebih akurat dari sebelumnya.

1.5.2 Manfaat Praktis

Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai masukan bagi Pemerintah Kabupaten Jombang dalam penyempurnaan Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Jombang serta sebagai rekomendasi alokasi peruntukan lahan pertanian pangan berkelanjutan.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang penelitian, rumusan permasalahan dan pertanyaan penelitian, tujuan dan sasaran yang ingin dicapai, ruang lingkup penelitian, manfaat penelitian, hasil yang diharapkan, kerangka berpikir, dan sistematika pembahasan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menjelaskan mengenai teori-teori yang digunakan atau dijadikan pedoman dalam melakukan proses analisis dalam mencapai tujuan penelitian di mana teori-teori yang dibahas meliputi teori tata guna lahan, konsep pertanian pangan berkelanjutan, pemodelan landuse dalam perencanaan, dan

Cellular Automata LanduseSim.

BAB III METODE PENELITIAN

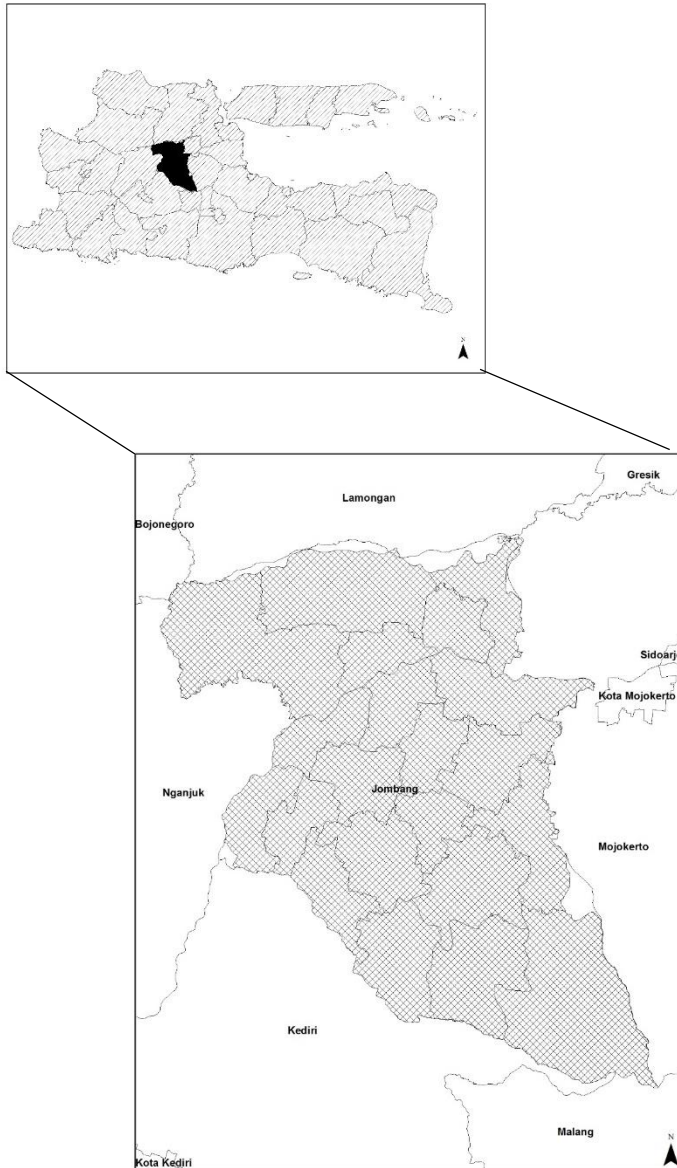
Bab ini akan menjelaskan mengenai pendekatan yang digunakan dalam proses penelitian nantinya, terutama dalam melakukan analisis, teknik pengumpulan data serta tahapan analisis yang digunakan dalam penelitian nantinya

BAB IV HASIL PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan mengenai gambaran umum kabupaten Jombang. Gambaran umum terkait kondisi fisik dasar, kependudukan, jenis lahan pertanian serta hasil analisis yang diperoleh berdasarkan metode yang telah dibahas sebelumnya.

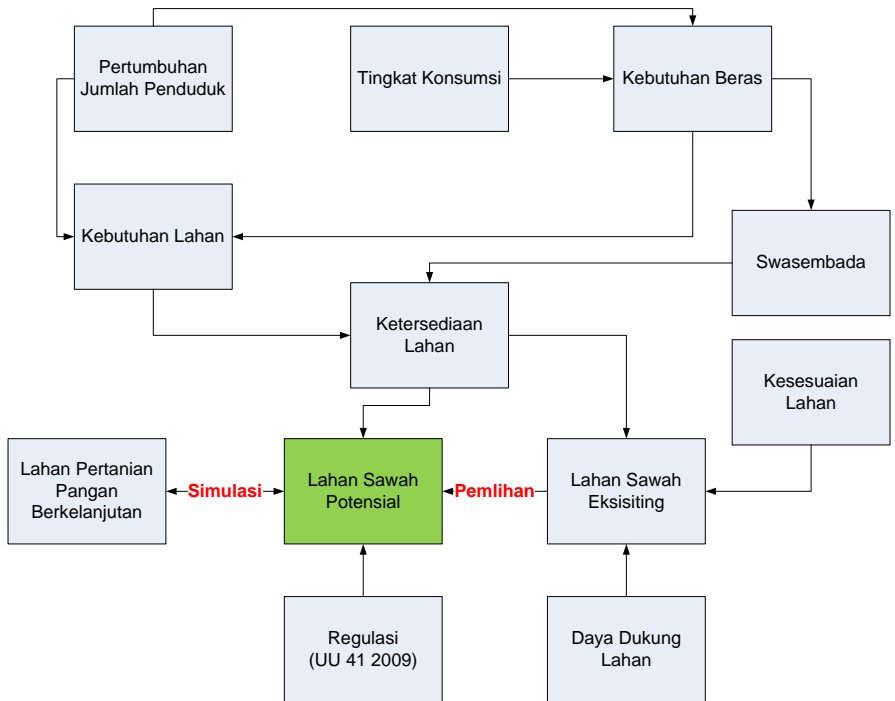
BAB V PENUTUP

Bab ini menjelaskan tentang kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian serta memberikan rekomendasi ke beberapa pihak terkait.



Gambar 1.1 Ruang Lingkup Wilayah Perencanaan
Sumber: Hasil Analisis, 2016

1.7 Kerangka Berpikir



Gambar 1.2 Alur Kerangka Berpikir Penelitian
Sumber: Penulis, 2016

“halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1 Sawah

Menurut Kementan (2012), sawah adalah lahan pertanian yang berpetak-petak dan dibatasi oleh pematang yang biasanya ditanami padi sawah tanpa memandang dimana diperolehnya atau status tanah tersebut. Menurut jenis irigasinya, lahan sawah terbagi menjadi:

- a. Lahan sawah irigasi teknis adalah Lahan sawah yang mempunyai jaringan irigasi dimana saluran pemberi terpisah dari saluran pembuang agar penyediaan dan pembagian air ke dalam lahan sawah tersebut dapat sepenuhnya diatur dan diukur dengan mudah. Biasanya lahan sawah irigasi teknis mempunyai jaringan irigasi yang terdiri dari saluran primer dan sekunder serta bangunannya dibangun dan dipelihara oleh PU.
- b. Lahan sawah irigasi setengah teknis: Lahan sawah yang memperoleh irigasi dari irigasi setengah teknis. Sama halnya dengan pengairan teknis, namun dalam hal ini PU hanya menguasai bangunan penyalur untuk dapat mengatur dan mengukur pemasukan air, sedangkan pada jaringan selanjutnya tidak diukur dan tidak dikuasai oleh PU.
- c. Lahan sawah irigasi sederhana adalah Lahan sawah yang memperoleh pengairan dari irigasi sederhana yang sebagian jaringannya (bendungan) dibangun oleh P U.
- d. Lahan sawah irigasi Non-PU: Lahan sawah yang memperoleh pengairan dari sistem pengairan yang dikelola sendiri oleh masyarakat atau irigasi desa.
- e. Lahan Sawah Non Irigasi (tidak berpengairan). Merupakan lahan sawah yang tidak memperoleh pengairan dari sistem irigasi tetapi tergantung pada air alam seperti hujan, pasang surut air sungai/laut, rembesan dan lain-lain. Lahan Sawah

Non Irigasi Terdiri dari: Lahan sawah tadah hujan, Lahan sawah pasang surut, Lahan sawah lebak, Lahan sawah lainnya.

Lahan bukan sawah adalah semua lahan selain lahan sawah seperti lahan pekarangan, ladang, huma, tegalan/kebun, lahan perkebunan, kolam, tambak, danau, rawa yang tidak bisa ditanami padi dan lainnya. Lahan yang berdasarkan statusnya lahan sawah, tetapi sudah tidak berfungsi sebagai lahan sawah lagi, dimasukkan ke dalam lahan bukan sawah.

Galengan atau pematang merupakan area gundukan yang digunakan untuk membatasi petak-petak sawah dan menahan air serta areal untuk mengawasi keadaan pertanaman padi di sawah. Luas baku sawah adalah luasan semua lahan sawah yang tersedia untuk ditanami padi atau jenis tanaman lain, maupun yang sedang tidak ditanami dalam jangka waktu kurang dari dua tahun termasuk lahan sawah yang baru dicetak.

2.2 Tata Guna Lahan

2.2.1 Pengertian

Lahan adalah bagian daratan dari permukaan bumi sebagai suatu lingkungan fisik yang meliputi tanah beserta segenap faktor yang mempengaruhi penggunaannya seperti iklim, relief, aspek geologi, dan hidrologi yang terbentuk secara alami maupun akibat pengaruh manusia (UU No 41 Tahun 2009). Menurut Jamulya (1991) bahwa lahan memiliki beberapa karakteristik, yaitu kemiringan lereng, curah hujan, tekstur tanah dan struktur tanah. Lahan juga memiliki ciri permanen (bersifat tetap), *supply* (ketersediaan lahan terbatas dan langka), dan lahan menjadi tumpuan harapan dari berbagai kepentingan para *stakeholders* (Mohtarram dalam Ina 2001). Lahan perlu dikelola serta direncanakan fungsi dan penggunaannya sesuai dengan karakteristik lahan tersebut.

Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang mengamanatkan bahwa perencanaan tata guna lahan merupakan bagian dari perencanaan tata ruang, karena lahan merupakan bagian dari ruang yang berupa daratan. Perubahan lahan merupakan bergantinya suatu guna lahan ke guna lahan lain. Karena luas lahan yang tidak berubah, maka penambahan guna lahan tertentu akan berakibat pada berkurangnya guna lahan yang lain (Sanggono, 1993). Berdasarkan pernyataan beberapa pakar dan regulasi mengenai lahan tersebut, maka lahan merupakan lingkungan fisik di atas muka bumi dengan jenis penggunaan dan batasan tertentu yang telah ditentukan. Adapun untuk menunjang pemenuhan kebutuhan manusia, maka perlu dilakukan penataan guna lahan berdasarkan jenis karakteristik masing-masing lahan tersebut.

2.2.2 Perubahan Penggunaan Lahan

Menurut Tjahjati dalam Wendika (2012) pengertian perubahan guna lahan adalah alih fungsi atau mutasi lahan secara umum menyangkut transformasi dalam pengalokasian sumber daya lahan dari satu penggunaan ke penggunaan lain. Transformasi adalah proses yang sangat normal karena merupakan bentuk pengembangan yang lebih umum dibandingkan perluasannya, perluasan hanya terjadi satu kali, sementara transformasi dapat terjadi berkali-kali (Doxiadis, 1968). Perubahan penggunaan lahan dapat mengacu pada dua hal berbeda, yaitu penggunaan lahan antara kegiatan awal yang direncanakan dengan yang berkembang saat ini, serta penggunaan lahan yang mengacu pada rencana tata ruang (Permendagri No. 4 Tahun 1996 tentang Pedoman Pemanfaatan Lahan Perkotaan).

Alih fungsi lahan cenderung mengarah pada ketidaksesuaian lahan. Hal tersebut sudah menjadi hal yang

biasa. Perubahan pemanfaatan lahan dari peruntukan yang direncanakan umumnya disebabkan oleh ketidaksesuaian antara pertimbangan yang mendasari arahan rencana dengan pertimbangan pelaku pasar (Zulkaidi, 1999). Menurut Wijaya dalam Weni (2010) konversi lahan merupakan suatu tindak lanjut penyesuaian penggunaan lahan dalam fungsinya sebagai ruang kota, terhadap peningkatan kebutuhan ruang untuk aktifitas sosial dan ekonomi kota berikut sarana dan prasarana penunjangnya, serta penduduk kota. Konversi atau alih fungsi lahan dapat bersifat permanen dan dapat juga bersifat sementara. Jika lahan pertanian beririgasi teknis berubah menjadi perumahan atau industri, maka alih fungsi lahan ini bersifat permanen (Weni, 2010).

Berdasarkan pernyataan ketiga pakar tersebut, penggunaan lahan dapat mengalami perubahan yang cepat, perubahan baik maupun kurang baik. Perubahan lahan juga diakibatkan ketidaksinkronnya antara kesesuaian lahan dengan pertimbangan lainnya. Oleh karena itu dalam penyusunan rencana penggunaan lahan seharusnya selain mempertimbangkan kesesuaian lahan juga harus memperhatikan kebijakan, pasar, serta potensi lahan. Salah satu jenis pemanfaatan lahan akibat pembangunan infrastruktur publik tersebut adalah pengembangan lahan permukiman. Lahan pertanian yang telah berubah menjadi lahan permukiman akan bersifat permanen, sehingga diperlukan suatu sistem perencanaan yang baik.

2.2.3 Faktor Pendorong Perubahan Penggunaan Lahan

Perubahan penggunaan lahan selalu disebabkan atau dipicu oleh berbagai faktor yang saling berinteraksi. Faktor atau pemicu sering disebut dengan istilah *driving force*. Kombinasi *driving force* perubahan variasi menurut tata ruang dan waktu

sesuai dengan kondisi lingkungan dan manusianya (Lambin dan Geist, 2007). Perubahan penggunaan lahan cenderung dipicu oleh kombinasi faktor yang bekerja secara gradual dan faktor yang terjadi secara tidak teratur (*intermittently*). Lambin dan Geist (2007) juga menambahkan bahwa terdapat enam faktor yang secara umum menjadi pemicu terjadinya perubahan penggunaan lahan. Faktor-faktor tersebut adalah perubahan kondisi alamiah (*natural variability*), faktor ekonomi dan teknologi (*economic and technological factors*), faktor demografi (*demographic factors*), faktor institusi (*institutional factors*), faktor budaya (*cultural factors*) dan globalisasi (*globalization*). Kombinasi dari dua atau lebih faktor-faktor tersebut akan memicu terjadinya perubahan penggunaan lahan.

Pada dasarnya terdapat dua kelompok besar faktor pendorong (*driving forces*) perubahan lahan (pengubah lahan), terutama berkaitan dengan masalah penggunaan lahan, yaitu faktor biofisik dan faktor sosio-ekonomi (Deliar 2010). Faktor biofisik yang dimaksud di sini adalah karakteristik dan proses yang terjadi di lingkungan alamiah, seperti akibat terjadinya perubahan iklim, perubahan bentuk topografi, adanya proses geomorfologi, dampak dari letusan gunung berapi, dan lain sebagainya. Adapun faktor sosio-ekonomi merupakan faktor yang berkenaan dengan aktivitas manusia, seperti demografi, sosial, ekonomi, budaya, politik, industri, teknologi, dan lain sebagainya. Kedua faktor ini memiliki keterkaitan satu sama lain di dalam penentuan penggunaan lahan. Berdasarkan pemaparan dari para pakar di atas, dalam setiap perubahan penggunaan lahan akan disebabkan oleh *driving force* yang baik mempengaruhi secara langsung maupun tidak langsung. Adapun jenis *driving force* pada suatu penggunaan lahan akan berbeda dengan *driving force* penggunaan lahan yang lainnya.

2.3 Pertanian Berkelanjutan

2.3.1 Pengertian

Pertanian berkelanjutan (*sustainable agriculture*) adalah pemanfaatan sumber daya yang dapat diperbaharui (*renewable resources*) dan sumberdaya tidak dapat diperbaharui (*unrenewable resources*) untuk proses produksi pertanian dengan menekan dampak negatif terhadap lingkungan seminimal mungkin. Keberlanjutan yang dimaksud meliputi: penggunaan sumberdaya, kualitas dan kuantitas produksi, serta lingkungannya. Proses produksi pertanian yang berkelanjutan akan lebih mengarah pada penggunaan produk hayati yang ramah terhadap lingkungan (Kasumbogo Untung, 1997). IBSRAM (International Board for Soil Research and Management) mendefinisikan pertanian berkelanjutan sebagai bentuk pengelolaan sumberdaya lahan yang mengintegrasikan aspek teknologi, kebijakan, dan kegiatan-kegiatan yang bertujuan memadukan prinsip-prinsip sosial ekonomi dengan masalah ekologi secara bersamaan. Keterkaitan antara prinsip-prinsip tersebut digunakan sebagai upaya untuk meningkatkan atau mempertahankan produksi/jasa, mengurangi tingkat resiko dalam berproduksi, melindungi potensi sumberdaya alam dan mencegah degradasi tanah dan air, secara ekonomis menguntungkan, dan secara sosial dapat diterima (Bechstedt, 1997).

Berdasarkan pernyataan dari ketiga pakar diatas, pertanian berkelanjutan adalah pemanfaatan terhadap lahan pertanian dengan pengelolaan lahan yang terintegrasi oleh aspek teknologi, kebijakan kualitas produksi, dan sumbe daya.

2.3.2 Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan

Dalam Undang Undang Republik Indonesia Nomor 41 tahun 2009 tentang Perlindungan Lahan Pertanian Pangan

Berkelanjutan dijelaskan bahwa yang dimaksud dengan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan adalah bidang lahan pertanian yang ditetapkan untuk dilindungi dan dikembangkan secara konsisten guna menghasilkan pangan pokok bagi kemandirian, ketahanan, dan kedaulatan pangan nasional. Sedangkan perlindungan lahan pertanian pangan berkelanjutan sendiri diartikan sebagai sistem dan proses dalam merencanakan dan menetapkan, mengembangkan, memanfaatkan dan membina, mengendalikan dan mengawasi lahan pertanian pangan dan kawasannya secara berkelanjutan.

Menurut Rustiadi dan Reti (2008), tersedianya sumberdaya lahan pertanian pangan yang berkelanjutan merupakan syarat untuk ketahanan pangan nasional. Ketersediaan lahan pertanian pangan berkaitan erat dengan beberapa hal, yaitu : 1) Potensi sumberdaya lahan pertanian pangan, 2) Produktivitas lahan, 3) Fragmentasi lahan pertanian, 4) Skala luasan penguasaan lahan pertanian, 5) Sistem irigasi, 6) land rent lahan pertanian, 7) Konversi, 8) Pendapatan petani, 9) Kapasitas SDM pertanian serta 10) kebijakan di bidang pertanian.

Menurut Sasongko Putra (2013) kriteria yang mempengaruhi keberhasilan pertanian berkelanjutan antara lain; social budaya, ekonomi, teknologi pertanian, kelembagaan dan kebijakan pemerintah.

Menurut pakar serta kebijakan terkait lahan pertanian pangan berkelanjutan. Maka lahan pertanian berkelanjutan adalah bidang lahan pertanian yang dilindungi dan dikembangkan guna mendukung swadaya beras serta mempunyai kaitan erat dengan 10 (Sepuluh) hal tersebut.

2.3.3 Ketahanan Pangan

Pangan merupakan kebutuhan dasar utama bagi manusia yang harus dipenuhi setiap saat. Hak untuk memperoleh pangan merupakan salah satu hak asasi manusia, sebagaimana tersebut dalam pasal 27 UUD 1945 maupun dalam Deklarasi Roma (1996). Dalam UU No. 7/1996 tentang Pangan, pangan sebagai kebutuhan dasar dan salah satu hak asasi manusia, pangan mempunyai arti dan peran yang sangat penting bagi kehidupan. Ketersediaan pangan yang lebih kecil dibandingkan kebutuhannya dapat menciptakan ketidak-stabilan ekonomi. Berbagai gejolak sosial dan politik dapat juga terjadi jika ketahanan pangan terganggu. Kondisi pangan yang kritis ini bahkan dapat membahayakan stabilitas ekonomi dan stabilitas Nasional.

Bagi Indonesia, pangan sering diidentikkan dengan beras karena jenis pangan ini merupakan makanan pokok utama. Nilai strategis beras juga disebabkan karena beras adalah makanan pokok paling penting. Beras juga merupakan sumber utama pemenuhan gizi yang meliputi kalori, protein, lemak dan vitamin.

Dengan pertimbangan pentingnya beras tersebut, Pemerintah selalu berupaya untuk meningkatkan ketahanan pangan terutama yang bersumber dari peningkatan produksi dalam negeri. Pertimbangan tersebut menjadi semakin penting bagi Indonesia karena jumlah penduduknya semakin besar dengan sebaran populasi yang luas dan cakupan geografis yang tersebar. Untuk memenuhi kebutuhan pangan penduduknya, Indonesia memerlukan ketersediaan pangan dalam jumlah mencukupi dan tersebar, yang memenuhi kecukupan konsumsi maupun stok nasional yang cukup sesuai persyaratan operasional logistik yang luas dan tersebar. Indonesia harus menjaga ketahanan pangannya.

2.4 Penentuan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan

2.4.1 Pembangunan Lahan Pertanian Berkelanjutan

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 1 Tahun 2011 tentang Penetapan dan Alih Fungsi Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan maka kriteria lahan yang ditetapkan sebagai Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan adalah sebagai berikut:

1. Berada pada kesatuan hamparan lahan yang mendukung produktivitas dan efisiensi produksi;
2. Memiliki potensi sesuai, sangat sesuai atau agak sesuai untuk peruntukan pangan;
3. Didukung infrastruktur dasar; dan
4. Telah dimanfaatkan sebagai lahan pertanian pangan.

Penjabaran secara rinci ketentuan kriteria butir dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 2.1 Kriteria Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan

No.	Kriteria	Parameter
1	Kesatuan hamparan lahan	a. kesatuan hamparan lahan harus memenuhi skala ekonomi yang didasarkan atas ketentuan - rasio pendapatan dengan biaya usaha tani minimal lebih besar dari 1 (satu); - penghasilan usahatani mampu memenuhi kebutuhan minimal hidup sesuai dengan yang ditetapkan oleh pemerintah daerah kabupaten/kota; dan/atau - rasio keuntungan dengan tingkat upah minimum tingkat kabupaten/kota minimal lebih besar 1(satu). b. berdasarkan perhitungan diatas maka ditetapkan luas minimal

No.	Kriteria	Parameter
		<p>lahan per satuan hamparan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan.</p> <p>c. dalam hal luas lahan eksisting per satuan hamparan lahan kurang dari kriteria luasan lahan per satuan hamparan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan maka lahan tersebut dikelola secara bersama sehingga diperoleh luasan minimal penetapan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan.</p> <p>d. petani yang lahannya kurang dari luasan kesatuan hamparan yang ditetapkan berhak atas jaminan sosial sebagaimana diatur dalam ketentuan peraturan perundang-undangan.</p>
2	Potensi teknis dan Kesesuaian Lahan	<p>a. berdasarkan potensi teknis dan kesesuaian lahan untuk pertanian pangan pokok diatur sebagai berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> semua lahan beririgasi dapat ditetapkan sebagai Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan; <input type="checkbox"/> lahan rawa pasang surut/lebak dapat ditetapkan sebagai Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan dengan memperhatikan kedalaman gambut serta konservasi tanah dan air <input type="checkbox"/> lahan tidak beririgasi dapat ditetapkan sebagai Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan dengan memperhatikan besaran curah

No.	Kriteria	Parameter
		<p>hujan tahunan minimal 1000 (seribu) mm/tahun.</p> <p>b. tersedia minimal cukup unsur hara makro yang dibutuhkan oleh tanaman pangan pokok sesuai dengan peraturan perundang-undangan.</p>
3	Infrastruktur Dasar	<p>Ketentuan ketersediaan infrastruktur dasar pada Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan diatur sebagai berikut:</p> <p>a. ketentuan jaringan irigasi diatur berdasarkan jenis Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan.</p> <p>b. dalam hal jenis Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan merupakan lahan beririgasi maka harus tersedia jaringan irigasi tersier dan/atau rencana pembangunan jaringan tersier.</p> <p>c. dalam hal jenis Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan merupakan lahan rawa pasang surut/lebak maka harus tersedia jaringan drainase primer dan sekunder dan/atau telah tersedia rencana jaringan drainase tersier.</p> <p>d. dalam hal Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan merupakan lahan tidak beririgasi maka harus tersedia rencana pembangunan irigasi air permukaan dan/atau air bawah tanah.</p> <p>e. tersedia akses jalan dan jembatan yang dapat digunakan sebagai sarana transportasi sarana prasarana dan hasil pertanian.</p>

No.	Kriteria	Parameter
4	Dimanfaatkan sebagai Lahan Pertanian Pangan	<p>a. diukur dengan besaran produktivitas, intensitas pertanaman, ketersediaan air, penerapan kaidah konservasi lahan dan air serta daya dukung lingkungan.</p> <p>b. produktivitas minimal Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan yang merupakan lahan beririgasi, masing-masing komoditas pangan pokok adalah sebagai berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Padi 3 ton/ha • Ubi Jalar 75 ton/ha • Ubi Kayu 100 ton/ha <p>c. produktivitas minimal Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan yang merupakan lahan rawa pasang surut/lebak, masing-masing komoditas pangan pokok adalah sebagai berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Padi 2 ton/ha • Ubi Jalar 75 ton/ha • Ubi Kayu 100 ton/ha <p>d. produktivitas minimal Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan yang merupakan lahan tidak beririgasi, masing-masing komoditas pangan pokok adalah sebagai berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Padi 2 ton/ha • Ubi Jalar 75 ton/ha • Ubi Kayu 100 ton/ha <p>e. intensitas pertanaman untuk tanaman pangan pokok semusim pada Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan baik di lahan beririgasi, lahan rawa pasang</p>

No.	Kriteria	Parameter
		<p>surut/lebak atau lahan beririgasi minimal 1 kali setahun.</p> <p>f. jaminan ketersediaan air minimal memenuhi kebutuhan air pertumbuhan tanaman berdasarkan jenis komoditas pangan pokok.</p> <p>g. pemanfaatan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan harus menerapkan kaidah konservasi lahan dan air.</p> <p>h. pemanfaatan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan harus ramah lingkungan, memperhatikan daya dukung lahan dan kelestarian lingkungan.</p> <p>i. pemanfaatan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan diusahakan setiap tahun mengikuti pola dan musim tanam.</p> <p>j. Petani bersedia memanfaatkan lahannya untuk tanaman pangan.</p> <p>k. Petani bersedia melaksanakan operasi dan pemeliharaan jaringan irigasi di tingkat usaha tani secara kelembagaan atau kelompok.</p>

Sumber: Permentan nomor 07 tahun 2012

Berdasarkan tabel diatas maka persyaratan lahan pertanian pangan berkelanjutan adalah

1. berada di dalam atau di luar Kawasan Pertanian Pangan Berkelanjutan.
 - ♣ berada di dalam kawasan peruntukan pertanian tanaman pangan, hortikultura, perkebunan dan peternakan;

- ♣ batasan kawasan ditetapkan atas dasar batas administrasi daerah; dan
 - ♣ berada didalam kawasan peruntukan pertanian dan dimuat dalam RTRW Nasional, RTRW provinsi dan/atau RTRW Kabupaten/Kota
2. Telah ditetapkan dalam Rencana Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan.
 Persyaratan mengenai dimuat dalam Rencana Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan mutatis mutandis dengan ketentuan persyaratan Kawasan Pertanian Pangan Berkelanjutan dalam Rencana Perlindungan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan.

2.4.2 Karakteristik Data untuk LP2B

Undang-undang No 41 mengamanatkan perlunya penyelamatan lahan pertanian pangan dari lahan pangan yang sudah ada atau cadangannya yang disusun berdasarkan kriteria yang mencakup kesesuaian lahan, ketersediaan infrastruktur, penggunaan lahan, potensi lahan dan adanya luasan dalam satuan hamparan (Pasal 9, UU No 41, 2009). Amanat undang-undang tersebut perlu ditindaklanjuti dengan mengidentifikasi lahan pertanian yang adasaat ini baik yang beririgasi dan tidak beririgasi. Disamping itu perlu ditentukan kriteria dan variabel penting sebagai dasar pembatasan lahan utama dan lahan cadangan pangan tersebut. Untuk membangun variabel-variabel ini diperlukan data-data pendukung yang relevan. Kriteria penting untuk penetapan lahan pangan berkelanjutan dan cadangan pangan antara lain: kriteria daya dukung fisik yang dapat diperoleh melalui evaluasi kemampuan atau kesesuaian lahan dan kriteria ketersediaan infrastruktur pendukung untuk

keberlangsungan aktifitas pertanian seperti irigasi, kelembagaan fisik. Disamping itu kriteria lain yang penting adalah kondisi sosial ekonomi masyarakat yang mencakup preferensi dan standar kebutuhan hidup normal di Kabupaten Jombang.

Melulosa Andhytya Sakti (2013) menyebutkan bahwa criteria awal penentuan kesesuaian terhadap LP2B adalah (1) Sebaran tingkat produktivitas sawah, (2) Status irigasi lahan sawah, (3) Intensitas penanaman padi, (4) Kesesuaian lahan sawah, (5) Perhitungan kontribusi Ekonomi. Sedangkan menurut Kuswaji Dwi Priyono (2010) menjabarkan dalam bentuk segitiga pilar pembangunan pertanian berkelanjutan, yaitu dimensi ekonomi, dimensi lingkungan alam, dan dimensi sosial. Ketiga pilar tersebut memiliki kriteria-kriteria lebih kecil. Dimensi ekonomi terbagi atas lima kriteria, yaitu efisiensi, daya saing, nilai tambah dan laba, pertumbuhan, stabilitas. Dimensi lingkungan alam memiliki empat kriteria, yaitu keragaman hayati, daya luntur ekosistem, konservasi alam, kesehatan lingkungan. Dimensi social terbagi menjadi lima kriteria, yaitu kemiskinan, pemerataan, partisipasi, stabilitas social, preservasi budaya.

Tabel 2.2 Kajian Teori Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan

No.	Pakar	Variabel
1	Melulosa Andhytya Sakti (2013)	Sebaran tingkat produktivitas sawah
		Status irigasi lahan sawah
		Intensitas penanaman padi
		Kesesuaian lahan sawah
		Perhitungan kontribusi Ekonomi
2	Kuswaji Dwi Priyono (2010)	Pertumbuhan ekonomi
		Konservasi alam

No.	Pakar	Variabel
		Kesehatan lingkungan
		Partisipasi Masyarakat
		Stabilitas Sosial
3	Sasongko Putra (2013)	Sosial Budaya
		Ekonomi
		Teknologi Pertanian
		Kelembagaan
		Kebijakan Pemerintah
4	Rustiadi dan Reti (2008)	Potensi sumberdaya lahan pertanian pangan
		Produktivitas lahan
		Fragmentasi lahan pertanian
		Skala luasan penguasaan lahan pertanian
		Sistem irigasi
		land rent lahan pertanian
		Jenis Tanah
5	Peraturan Pemerintah Nomor 1 Tahun 2011	Kesatuan hamparan lahan
		Potensi teknis dan Kesesuaian Lahan
		Infrastruktur Dasar
		Dimanfaatkan sebagai Lahan Pertanian Pangan

Sumber: Hasil Analisis, 2016

2.5 Pemodelan *Spasial* Dalam Pemanfaatan/Penggunaan Lahan

2.5.1 Pengertian

Rencana pemanfaatan lahan merupakan acuan dalam pengarahan pengembangan pembangunan kota dan

pengendalian pemanfaatan lahan kota. Bentuk perencanaan sangat beragam, mulai dari yang paling sederhana hingga yang sangat kompleks dan menerapkan berbagai pendekatan yang multi-konsep (Peruge, 2012). Hingga saat ini, kegiatan perencanaan memiliki kendala dalam meramalkan perubahan dinamika suatu wilayah. Padahal, semakin akurat dan lengkap informasi spasial yang tersedia, maka hasil perencanaan juga menjadi semakin akurat dan tepat sasaran. Hal ini dikarenakan perencanaan memiliki sifat koordinasi antar sektor, maka informasi yang mutakhir pada semua segi, baik berupa data spasial maupun atribut terkait yang menggambarkan kondisi paling terkini sangat diperlukan (Ernawi, 2007). Berdasarkan pernyataan dari para pakar di atas menunjukkan bahwa dengan perkembangan yang semakin maju menuntut adanya kegiatan perencanaan yang semakin berkembang juga.

Model merupakan salah satu pendekatan untuk mempelajari suatu sistem yang terjadi di alam ini. Pemodelan dalam suatu perencanaan wilayah biasanya menggunakan pendekatan sistem dinamis yaitu bersifat dinamik dalam waktu, sehingga dapat memprediksi bagaimana kondisi pada waktu yang akan datang (Munibah, 2008). Maryani, dkk (2010) menambahkan bahwa adanya pemodelan spasial dinamis mampu memberikan informasi parameter yang mempengaruhi perubahan penggunaan lahan dari waktu ke waktu. Informasi tersebut mampu memberikan landasan bagi pengambil keputusan untuk merencanakan pembangunan yang berkualitas suatu wilayah dari berbagai aspek yang diperhatikan.

Secara umum model keruangan dapat dibedakan menjadi dua, yaitu model yang bersifat statis (*statics spatial model*) dan yang bersifat dinamis (*dynamics spatial model*).

Dalam pemodelan spasial terutama yang bersifat dimanis, selalu menggunakan data raster yang menampilkan, menempatkan dan menyimpan data spasial dengan menggunakan struktur matriks atau piksel-piksel yang membentuk grid (Krugman, 1992). Setiap piksel atau sel ini memiliki atribut tersendiri, termasuk koodinat yang unik. Entity spasial raster disimpan di dalam layer yang secara fungsionalitas direlasikan degan unsur-unsur petanya.

Model spasial dinamis memiliki tiga komponen utama, yaitu dimensi ruang, waktu dan proses dinamiknya, baik yang terkait dengan proses-proses dalam ilmu kebumian, ekologi, sosiologi maupun ekonomi. Pendekatan seluler automata (cellular automata) sering digunakan untuk aplikasi model spasial dinamik, baik pemodelan sistim alam maupun sistim manusia, misalnya model dinamik aliran air permukaan diatas tanah, pergerakan material erupsi gunung api dan penilaian wilayah bahaya erupsi, distribusi biomassa dan nutrient, pergerakan mamalia besar, pola pergerakan urban sprawl, dan ekspansi outlet perusahaan retail (Krugman, P. 1992).

2.5.2 Cellular Automata (CA)

CA merupakan teknik yang paling tepat dan efisien untuk pemodelan dinamika penggunaan lahan (White dan Shahumyan. 2011). Proses rekonstruksi pola lahan, selain mempertimbangkan kesesuaian lahan (spasial), juga perlu mempertimbangkan tempat sebaran penggunaan lahan yang berada di sekitarnya (Long *et al.* 2014). Analisis pola perubahan penggunaan lahan yang memperhatikan unit terkecil dari data spasial (raster) merupakan konsep CA. Konsep dasar CA adalah bahwa status setiap sel tertentu pada periode waktu berikutnya dipengaruhi oleh status sendiri dan

statussel tetangga. Faktor-faktor spasial yang harus dipertimbangkan dalam proses alokasi spasial dari rekonstruksi pola perubahan penggunaan lahan adalah pembatas. Selain itu, model CA memiliki kekuatan komputasi spasial yang kuat; sehingga efektif dalam mensimulasikan sistem yang kompleks dalam pendekatan pada skala lokal ke global.

2.5.3 Asumsi dan konsep Model

Model CA, state menggambarkan perkembangan sel yang merupakan atribut utama. Dalam simulasi perubahan penggunaan lahan, state digunakan untuk menentukan sel yang terkonversi maupun sel yang tidak terkonversi (Jacob *et al.* 2008). Inti dari CA adalah bahwa state bagian sel neighborhood yang mempengaruhi keadaan pusat sel (Mitsova *et al.* 2011)

Model sederhana yang menggambarkan state dari pusat sel yang menggunakan ukuran 30x30 untuk menghitung distribusi pusat pertumbuhan dalam sel tetangganya. Kelas penggunaan lahan sawah dikelompokkan menjadi menjadi tiga kategori: terkonversi, rawan konversi, dan tidak dapat terkonversi, yang menjadi pusat pertumbuhan dari sel. Pendekatan alternatif untuk memperoleh pembobotan perubahan sel menggunakan *Analytic Hierarchy Process* (AHP). Strategi pembobotan ini diperlukan untuk mengisi seberapa besar sel-sel PPLTL akan berubah dan atau mempengaruhi sel lain di sekitar tetangganya. Langkah pertama dari AHP adalah untuk membentuk hirarki tujuan, kriteria dan semua elemen lain yang terlibat dalam PPLTL. Pendapat pakar menghasilkan bobot dan prioritas yang akan menjadi penentu bagaimana perubahan sel-sel lahan sawah yang tercermin dari jawaban pakar (Jacob *et al.* 2008).

2.5.4 Pendekatan pemodelan

Model CA mempunyai beberapa komponen yang saling berinteraksi yaitu ruang grid (sel) dan merupakan variabel diskrit yang mewakili unit struktural kisi. Sebuah *state* adalah deskripsi dari karakteristik sel dalam merubah/mengganti pada aturan transisi yang ditentukan. Aturan transisi adalah ekspresi matematika yang mengatur perubahan di *states* sel. Penelitian ini menggabungkan metode CA dengan ekonometrik dan pendapat pakar.

Faktor pendorong dari PPLTL sawah adalah: Perdagangan/Industri, Pemukiman, Perumahan, Jaringan Transportasi, dan nilai lahan. Faktor penghambat perubahan PPLTL sawah adalah adanya kebijakan seperti UU 41, bentang alam seperti sungai, morfologi lahan. Selain itu faktor penghambat dari PPLTL sawah adalah adanya tingkat konsumsi beras penduduk.

Membangun model berdasarkan parameter yang telah ditetapkan dengan melibatkan fungsi keanggotaan fuzzy untuk menentukan kesesuaian dan lokasi transisi sel (Wu, 1998; Wu dan Webster, 1998; Yeh dan Li, 2001; Liu dan Phinn, 2003). Faktor penghambat merupakan sifat mempengaruhi atau tidak yang dinyatakan dalam boolean (ya/tidak). Karakteristik lahan seperti sifat-sifat tanah, kemiringan dan elevasi yang digunakan untuk menentukan dan menetapkan skor kesesuaian fisik. Aksesibilitas diukur dalam hal kedekatan dengan pusat-pusat pertumbuhan kota dan jalan-jalan utama. Pertimbangan lain adalah pemukiman dan perumahan, mobilitas pemukiman maupun perumahan mempunyai bobot yang berbeda. Simulasi kesesuaian menggunakan konsep jarak untuk setiap kelas tutupan

lahan. Misalnya, kedekatan dengan tubuh air, sarana peribadatan, dan pemakaman.

2.5.5 Validasi Model

Setelah sebuah model terbentuk, maka diperlukan upaya verifikasi untuk mengetahui keakuratan dari model tersebut. Kline (2003) menyatakan bahwa validasi merupakan bagian penting dari suatu pemodelan empiris (*empirical modelling*) dalam penelitian yang bersifat multidisiplin. Validasi dilakukan dengan menguji akurasi potensial dari nilai-nilai yang diproyeksikan atau diprediksikan. Validasi dapat dilakukan dengan menggunakan sejumlah teknik. Sargent (1998) mengidentifikasi beberapa teknik untuk validasi model. Teknik- teknik tersebut pada umumnya dilakukan dengan menggunakan kombinasi dari beberapa teknik. Berikut ini tabel macam teknik validasi terhadap model:

Tabel 2.3 Macam Teknik Validasi Model

No	Teknik	Keterangan
1	Animation	Perubahan model ditampilkan secara grafis dalam beberapa waktu periode
2	Comparisonto Other Model	Model satu dibandingkan dengan model yang lainnya
3	Degenerate Test	Degenerasi model diuji dengan pemilihan dari input dan parameter internal yang lainnya
4	Event Validity	Peristiwa dalam model yang muncul dibandingkan dengan peristiwa pada sistem yang sesungguhnya terjadi

No	Teknik	Keterangan
5	Extreme Condition Tests	Struktur model dan output harus masuk akal untuk kombinasi ekstrim dan mungkin kombinasi dari setiap faktornya
6	Face Validity	Meminta para ahli untuk memberi penilaian terhadap model tersebut
7	Fixed Values	Menentukan indikator penilaian yang valid untuk kemudian dilakukan penilaian pada model tersebut
8	Historical Data Validation	Nilai yang telah ditetapkan digunakan untuk input berbagai model dan variabel internal dari parameter. Harus ada pengecekan terhadap hasil akhir model dengan perhitungan
9	Historical Methods	Jika terdapat input data, bagiannya digunakan untuk membangun model dan data tersisa digunakan untuk menentukan apakah model tersebut sesuai atau tidak
10	Internal Validity	Menggunakan rasionalisme, empirisme, dan ekonomi yang positif sebagai indikator penilaian
11	Multistafe Validation	Beberapa model stokastik dibuat untuk menentukan jumlah variabilitas stokastik dalam model
12	Operational Graphics	Kombinasi dari tiga metode validasi ke dalam suatu proses validasi multistage
13	Parameter Variability-Sensitivity Analysis	Terdiri atas perubahan dari nilai-nilai parameter input dan internal model untuk mengetahui pengaruh terhadap model dan output

No	Teknik	Keterangan
14	Predictive Validation	Perbandingan yang dibuat antara permintaan dan perkiraan untuk menentukan apakah sama
15	Traces	Permintaan dari entitas tertentu dalam model yang ditelusuri melalui model
16	Turing Tests	Menanyakan kepada ahli tentang cara kerja yang akan ditanyakan untuk melakukan penilaian terhadap model yang telah dibuat

Sumber: Sargent, 1998

Teknik validasi yang digunakan dalam penelitian menyesuaikan dari jenis dan kebutuhan dari skenario sebagai model yang terbentuk. Masing-masing dari teknik validasi memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk membangun model dalam memberikan rekomendasi pengembangan lahan pertanian pangan berkelanjutan. Sehingga, validasi yang dilakukan pada model cukup meninjau keakuratan dari jenis data beserta hasil analisis yang dihasilkannya.

2.5.6 Studi Penelitian Terdahulu

2.5.6.1. Model Hubungan Antara Jumlah Penduduk dengan Luas Lahan Pertanian dan Permukiman, Studi Kasus DAS Cidanau, Provinsi Banten (Munibah, 2009)

Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan proyeksi besar jumlah penduduk dengan luasan pertanian dan permukiman. Fenomena peningkatan luas lahan pertanian dan permukiman telah terjadi dan diprediksi terus akan terjadi selama periode 2006 hingga 2030 di DAS Cidanau, yang salah

satu faktor penyebab utamanya adalah peningkatan jumlah penduduk. Langkah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan model proyeksi jumlah penduduk pada tahun 2018 dan 2030 dengan menggunakan metode eksponensial.
2. Menentukan prediksi penggunaan lahan periode 2006-2030, termasuk lahan pertanian dan permukiman didalamnya dengan menggunakan metode regresi linier.
3. Menentukan hubungan antara jumlah penduduk dengan luas lahan pertanian dan luas lahan permukiman.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perubahan penggunaan lahan di DAS Cidanau diprediksi masih akan terjadi dengan laju $<5\%$ per 12 tahun selama periode 2006-2030, dimana laju peningkatan luas lahan pertanian cenderung lebih tinggi yaitu sekitar $1,48\%$ daripada lahan permukiman yang hanya $0,86\%$. Hubungan jumlah penduduk terhadap luas lahan pertanian dan permukiman cenderung linier yang menunjukkan kuat lemahnya faktor jumlah penduduk mempengaruhi luas lahan pertanian maupun permukiman.

2.5.6.2. Skenario Lahan Permukiman di Kawasan Perkotaan Bandar Kedungmulyo Pasca Terbangunnya Interchange Jalan TOL Mejokerto-Kertosono (Gusti Aditya Rahadyan, 2015)

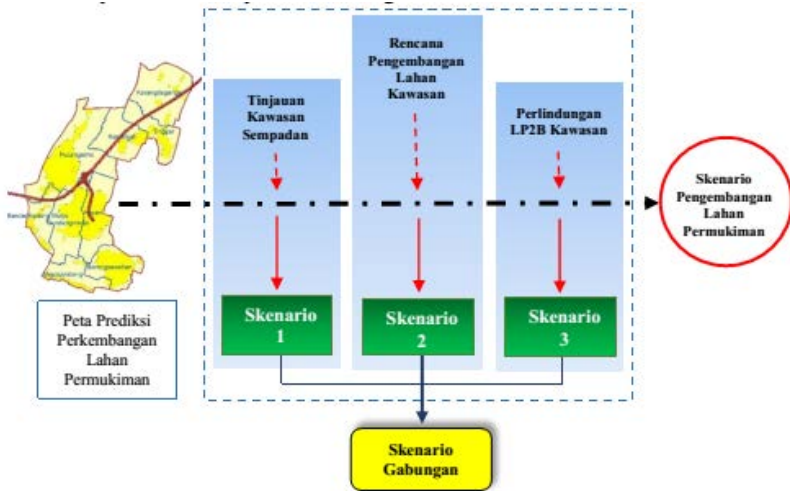
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perkembangan lahan permukiman yang ada di kawasan perkotaan Bandar Kedungmulyo setelah dibangunnya jalan TOL Mojokerto-Kertosono dengan menggunakan cellular

automata. Variabel yang didapatkan dari hasil analisis dalam prediksi perkembangan permukiman ini adalah jarak terhadap rawan bencana, jarak terhadap lokasi industri, jarak terhadap pusat perdagangan, jarak terhadap fasilitas pendidikan, jarak terhadap fasilitas kesehatan, jarak terhadap fasilitas perkantoran, jarak terhadap fasilitas perbankan, jarak terhadap fasilitas peribadatan, jarak terhadap interchange jalan TOL, jarak terhadap jaringan listrik, jarak terhadap jalan arteri, jarak terhadap jalan lingkungan, jarak terhadap jalan kereta api, jarak terhadap sungai, dan jarak terhadap lahan permukiman terbangun.

Metode yang digunakan adalah analisis stakeholder, analisis delphi, analisis overlay, dan analisis cellular automata. Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis variabel-variabel pengaruh perkembangan lahan permukiman di Kawasan Perkotaan Bandar Kedungmulyo Kabupaten Jombang.
2. Merumuskan prediksi perkembangan lahan permukiman di Kawasan Perkotaan Bandar Kedungmulyo Kabupaten Jombang.
3. Merumuskan skenario pengembangan lahan permukiman di Kawasan Perkotaan Bandar Kedungmulyo Kabupaten Jombang.

Penelitian ini menggunakan tiga scenario, yaitu tinjauan kawasan sempadan, rencana pengembangan lahan kawasan, dan perlindungan lahan basah kawasan. Untuk alur dapat dilihat seperti gambar dibawah ini:



Gambar 2. 1 Model Perkembangan Permukiman
Sumber: Rahadyan, 2015

2.5 Sintesa Kajian Pustaka

Alih fungsi lahan pertanian merupakan permasalahan yang biasa terjadi. Ketidaksesuaian penggunaan dan pemanfaatan lahan juga merupakan ketidaksesuaian penggunaan lahan saat ini dengan rencana tata ruang. Pemanfaatan lahan harus memperhatikan ketentuan teknis yang mengatur namun tanpa mengabaikan permintaan pasar yang berkembang sehingga timbullah *driving force*. Semakin berkurangnya luasan lahan pertanian di Indonesia menyebabkan stabilitas beras juga menurun. Pertanian berkelanjutan adalah salah satu implementasi dari pembangunan berkelanjutan. Lahan pertanian pangan berkelanjutan adalah lahan pertanian yang dilindungi dari alih fungsi lahan. Sehingga perlunya menentukan peruntukan lahan pertanian pangan berkelanjutan guna menekan angka

alih fungsi lahan. Untuk mengetahui alokasi peruntkan lahan pertanian pangan berkelanjutan di Kabupaten Jombang, maka perlu memperhatikan variabel-variabel yang berpengaruh dalam pengembangan lahan pertanian pangan berkelanjutan. Berdasarkan kajian yang dilakukan, maka variabel yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah:

Tabel 2.4 Variabel Penelitian

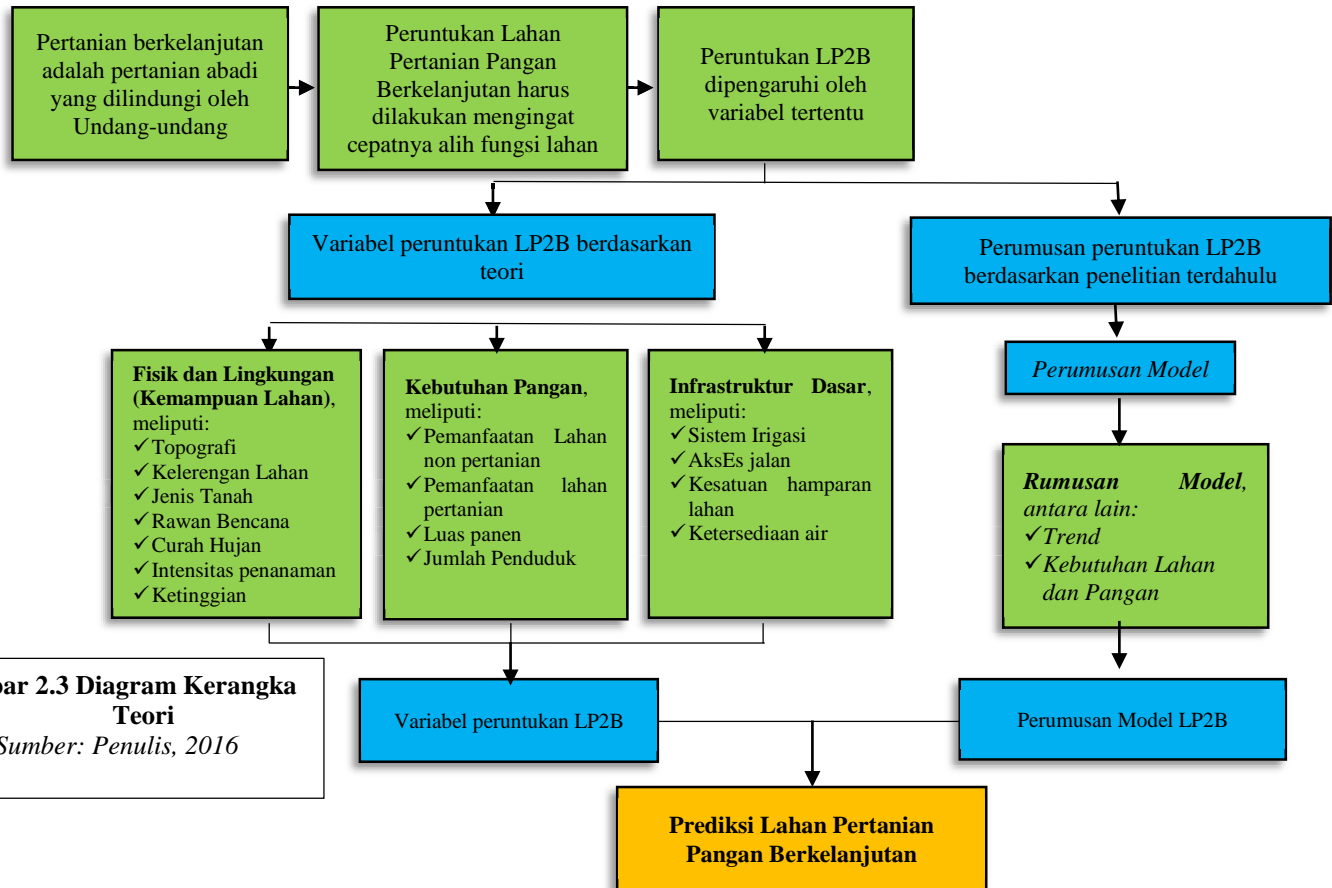
No.	Sasaran	Indikator	Variabel	Parameter	Alasan Memilih Variabel
1	Menentukan lahan potensial untuk Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan di Kabupaten Jombang	Kemampuan Lahan	Topografi	Dpl,	Akan menentukan Kesesuaian Lahan
			Jenis Tanah	1 = Aluvial, dll	
			Daerah Rawan Bencana	1 = Rawan, 2=Aman	
			Curah hujan	mm/tahun	
			Kelerengan	Nilai rentang	
			Ketinggian	dpl	
		Kebutuhan Pangan dan Lahan	Pemanfaatan Lahan Non Pertanian untuk Pertanian	Penggunaan lahan	Sebagai penentuan zona <i>constraint</i>
			Pemanfaatan Lahan untuk Pertanian	Penggunaan lahan	
2	Menghitung Swasembada Beras Kabupaten Jombang		Jumlah Penduduk	Jiwa	Swasembada pangan
			Luas Panen	Ha	
3	Membangun model spasial Lahan Pertanian Pangan	Infrastruktur Dasar	Sistem Irigasi	Teknis, non teknis	Harus Irigasi Teknis

No.	Sasaran	Indikator	Variabel	Parameter	Alasan Memilih Variabel
	Berkelanjutan di Kabupaten Jombang		Akses Jalan	1 = Baik, 2 = buruk	Distribusi Hasil Pertanian
		Produktivitas	Kesatuan hamparan lahan	Ha	Sebagai optimalisasi
			Intensitas pertanaman	Ton/tahun	hasil pertanian
			Ketersedian air	Mm/tahun	pangan

Sumber: Hasil Analisis 2016

Dalam penggunaan lahan terdapat kegiatan pemodelan yang dijadikan sebagai salah satu pendekatan untuk menggambarkan suatu sistem. Pemodelan menggambarkan hal-hal apa saja yang mungkin dapat terjadi di masa yang akan datang berdasarkan kenampakan yang ada saat ini dan masa lalu. Klasifikasi model adalah teknik penyelesaian yang digunakan karena menggunakan pemrograman, simulasi, dan integrasi dalam perumusannya. Agar model yang dirumuskan akurat, maka harus dilakukan validasi dimana salah satu teknik validasi yang dapat digunakan adalah dengan meninjau komponen analisis dari model tersebut. Berdasarkan tinjauan terhadap penelitian yang dilakukan sebelumnya, adapun perumusan model penentuan kawasan pertanian pangan berkelanjutan dilakukan dengan mengkonfirmasi faktor-faktor yang mempengaruhinya tersebut dengan memperhatikan beberapa indikator sebagai berikut:

1. Rencana Tata Ruang yang ada, yaitu telah menggambarkan kondisi perencanaan kawasan pertanian pangan berkelanjutan hingga 20 tahun kedepan;
2. Trend yang berkembang pada saat itu, yakni dengan memperhatikan tingkat kebutuhan dan kemampuan lahan dalam mewadahi kebutuhan masyarakat pada waktu itu untuk dijadikan pedoman pemanfaatan kemudian;
3. *Constraint Factor*, yaitu memperhitungkan kemungkinan munculnya gejala-gejala lain yang belum diperkirakan sebelumnya dalam mempengaruhi pemanfaatan lahan yang ada.



Gambar 2.3 Diagram Kerangka Teori

Sumber: Penulis, 2016

“halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deduktif, yaitu pendekatan secara teoritik untuk mendapatkan konfirmasi berdasarkan hipotesis dan observasi yang telah dilakukan sebelumnya. Suatu hipotesis lahir dari sebuah teori, lalu hipotesis ini diuji dengan melakukan beberapa observasi. Hasil dari observasi ini akan dapat memberikan konfirmasi tentang sebuah teori yang semula dipakai untuk menghasilkan hipotesis. Awal penelitian telah diketahui bahwa terjadinya peningkatan alih fungsi lahan pertanian menjadi non pertanian. Berdasarkan kajian teori yang dilakukan, terdapat variabel-variabel tertentu yang harus diperhatikan ketika akan melakukan penentuan kawasan pertanian berkelanjutan termasuk strategi dalam menentukan kawasan pengembangannya. Keterkaitan ini merupakan dasar pemikiran mengenai permasalahan yang menjadi latar belakang penelitian, fakta empiris, dan teori-teori yang akan digunakan. Selanjutnya, variabel-variabel tersebut akan ditanyakan langsung kepada para ahli untuk diketahui besar pengaruhnya dalam penentuan kawasan pertanian berkelanjutan. Tahapan terakhir adalah penarikan kesimpulan berdasarkan hasil analisis dari fakta-fakta yang didapatkan dengan menggunakan alat analisis yang sesuai berdasarkan hasil dari kajian pustaka.

3.2 Jenis Penelitian

Adapun jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif dan kuantitatif. Penelitian deskriptif digunakan untuk menggambarkan sejumlah variabel yang berkenaan dengan unit yang diteliti tanpa mempersoalkan hubungan antar variabel (Faisal, 1992). Bagian yang bersifat deskriptif adalah dalam

mengidentifikasi variabel-variabel yang mempengaruhi penentuan kawasan pertanian berkelanjutan di Kabupaten Jombang. Sedangkan penelitian kuantitatif adalah penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mendapatkan kesimpulan umum dan hasil penelitian didasarkan pada pengujian teori melalui pengukuran variabel penelitian dengan angka dan melakukan analisis data dengan prosedur statistik (Indiarto dan Supomo, 1999). Bagian penelitian yang bersifat kuantitatif adalah menentukan besar pengaruh variabel-variabel penentu kawasan pertanian berkelanjutan dengan interval nilai angka yang ditentukan untuk diketahui besar bobot pengaruhnya.

3.3 Variabel Penelitian

Variabel penelitian merupakan hal yang akan diteliti yang memiliki ukuran, baik bersifat kuantitatif maupun kualitatif. Penentuan variabel penelitian dilakukan berdasarkan hasil dari kajian pustaka yang telah dilakukan sebelumnya dengan melakukan penyesuaian kondisi yang ada pada wilayah penelitian. Berikut merupakan tabel ringkasan variabel penelitian beserta definisi operasionalnya.

Tabel 3. 1 Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

No.	Sasaran	Indikator	Variabel	Parameter	Definisi Operasional
1	Menentukan lahan potensial untuk Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan di Kabupaten Jombang	Kemampuan Lahan	Topografi	Dpl,	Jenis dan kondisi tanah pada wilayah penelitian
			Jenis Tanah	1 = Aluvial, dll	Jenis tanah pada wilayah penelitian
			Daerah Rawan Becana	1 = Rawan,	Kondisi kerentanan terhadap bencana wilayah penelitian
			Curah hujan	mm/tahun	Besar curah hujan pada wilayah penelitian
			Kelerengan	Nilai rentang	Kondisi kemiringan lereng wilayah penelitian
			Ketinggian	dpl	Kondisi ketinggian wilayah penelitian
		Kebutuhan Pangan dan Lahan	Pemanfaatan Lahan Non Pertanian untuk Pertanian	Penggunaan lahan	Kondisi penggunaan lahan pada wilayah penelitian
			Pemanfaatan Lahan untuk Pertanian	Penggunaan lahan	Kondisi penggunaan lahan pada wilayah penelitian
2			Jumlah Penduduk	Jiwa	Kebutuhan pangan

No.	Sasaran	Indikator	Variabel	Parameter	Definisi Operasional
	Menghitung Swasembada Beras Kabupaten Jombang		Luas Panen	Ha	
3	Membangun model spasial Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan di Kabupaten Jombang	Infrastruktur Dasar	Sistem Irigasi	Teknis, non teknis	Sistem irigasi yang digunakan dalam wilayah penelitian
			Akses Jalan	1 = Baik, 2 = buruk	Kondisi jalan pada wilayah penelitian
		Produktivitas	Kesatuan hamparan lahan	Ha	Luasan hamparan kawasan pertanian pangan berkelanjutan
			Intensitas pertanaman	Ton/tahun	Jumlah luas panen pada wilayah penelitian
			Ketersedian air	Mm/tahun	Ketersediaan air pada wilayah penelitian

Sumber: Hasil Sintesa Tinjauan Pustaka Penulis, 2015

3.4 Metode Penelitian

3.4.1 Penentuan Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh *stakeholders* yang memiliki kepentingan dalam penentuan kawasan pertanian berkelanjutan di Kabupaten Jombang. *Stakeholders* yang dimaksud antara lain:

1. Pihak Pemerintah
2. Pihak Swasta
3. Pihak Masyarakat

Sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan teknik *non probability sampling*. Menurut Sugiyono (2008) teknik *non probability sampling* merupakan teknik pengambilan sampel yang tidak memberikan peluang atau kesempatan yang sama bagi setiap unsur atau anggota populasi untuk dipilih menjadi sampel. Terdapat beberapa teknik yang dapat digunakan dalam *non probability sampling*, namun dalam penelitian ini penulis menggunakan teknik *purposive sampling*. Teknik *purposive sampling* merupakan teknik penentuan sampel dengan pertimbangan data tertentu untuk memperoleh data lebih representatif dengan melakukan proses penelitian yang kompeten pada bidangnya. Untuk mendukung tahapan teknik *purposive sampling*, maka perlu diidentifikasi pihak-pihak mana saja yang memiliki pengaruh melalui teknik analisis *stakeholders*.

Sasaran penelitian ini melibatkan beberapa *stakeholders* di dalam proses menganalisis faktor-faktor penentu kawasan pertanian berkelanjutan untuk mendapatkan informasi yang interpretatif.

	Pengaruh Rendah	Pengaruh Tinggi
Kepentingan Rendah	Kelompok <i>stakeholder</i> yang paling rendah prioritasnya	Kelompok yang bermanfaat untuk merumuskan atau menjembatani keputusan dan opini
Kepentingan Tinggi	Kelompok <i>stakeholder</i> yang penting namun barangkali perlu pemberdayaan	Kelompok <i>stakeholder</i> yang paling kritis

Gambar 3.1 Pemetaan Stakeholders

Sumber: UNCHS Habitat, 2001 dalam Sugiarto, 2009

Dalam penelitian ini, analisis *stakeholder* digunakan untuk mengidentifikasi informan kunci guna mendapatkan pengetahuan khusus yang dimiliki oleh informan kunci tersebut, khususnya dalam menjawab tujuan penelitian yakni menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi penentuan kawasan pertanian berkelanjutan di Kabupaten Jombang. Untuk identifikasi pemetaan *stakeholder* dapat dilihat pada **Lampiran**. Berdasarkan hasil tersebut, adapun *stakeholder* yang berpengaruh dalam penentuan kawasan pertanian berkelanjutan di Kabupaten Jombang adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 2 Stakeholders Dalam Penelitian

Jenis Stakeholders	Nama Stakeholders
Pemerintah	Bapedda Kabupaten Jombang
	Dinas Pertanian Kabupaten Jombang
	Kementerian Pertanian RI
	DPU Cipta Karya Kab. Jombang
Masyarakat	Akademisi Ahli Tata Ruang
Swasta	Petani (Poktan)

Sumber: Hasil Analisis, 2015

3.4.2 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas 2 bagian yakni sebagai berikut:

3.4.2.1. Metode Pengumpulan Data Primer

Metode pengumpulan data primer dalam penelitian ini dengan cara melakukan pengamatan secara langsung (observasi lapangan), wawancara serta kusioner. Metode ini bertujuan untuk mendapatkan kondisi lingkungan dan perubahan-perubahan yang terjadi dengan melihat dan mendengar fakta yang ada tanpa harus mengambil sampel ataupun dengan sampel.

A. Pengamatan Langsung

Survey primer yang pertama adalah dengan melakukan pengamatan secara langsung yakni dengan melakukan pengamatan langsung ke wilayah penelitian dan dihasilkan dokumentasi kondisi lapangan atas hal tersebut.

B. Wawancara Lisan

Survey primer yang kedua adalah dengan melakukan wawancara lisan guna mengeksplor lebih dalam mengenai teori-teori yang telah didapatkan pada tinjauan pustakan kepada para ahli. Wawancara dilakukan untuk menentukan variabel-variabel apa saja yang berpengaruh terhadap penentuan kawasan pertanian berkelanjutan beserta besar bobot pada masing-masing variabel tersebut.

Tabel 3. 3 Teknik Pengumpulan Data Primer

No.	Data	Sumber Data	Teknik
1	Kondisi pemanfaatan lahan di Kabupaten Jombang	Wilayah penelitian	Observasi
2	Potensi pengembangan kawasan	Pemerintah Masyarakat	Wawancara
3	Variabel-variabel penentu kawasan pertanian pangan berkelanjutan	Pemerintah Swasta Masyarakat	Wawancara

Sumber: Penulis, 2015

3.4.2.2. Metode Pengumpulan Data Sekunder

Metode pengumpulan data sekunder dilakukan untuk mendapatkan data sekunder, yaitu data dari sumber lain, biasanya berupa dokumen data-data yang diarsipkan. Pengumpulan data sekunder dilakukan melalui:

A. Survey Instansi

Pencarian data dan informasi pada beberapa instansi, yaitu Badan Perencanaan dan

Pembangunan Kabupaten Jombang, Dinas Pertanian, Dinas PU Cipta Karya dan Tata Ruang, Badan Pusat Statistik, Kantor Kecamatan, dan lain-lain.

B. Survey Literatur

Survey literatur ini bertujuan untuk meninjau isi dari literatur yang bersangkutan dengan tema penelitian ini, diantaranya berupa buku, hasil penelitian, dokumen rencana tata ruang, tugas akhir, serta artikel di internet dan media massa. Studi literatur dilakukan dengan membaca, menyaring, dan kemudian menyimpulkan untuk memenuhi kebutuhan data perihal penentuan kawasan pertanian berkelanjutan.

Tabel 3. 4 Teknik Pengumpulan Data Sekunder

No.	Jenis Data	Sumber Data	Sumber
1	Peta kondisi persebaran lahan pertanian eksisting Kabupaten Jombang	RTRW Kabupaten Jombang 2004-2024	Bappeda Kab. Jombang
2	<ul style="list-style-type: none"> - Persebaran luasan pertanian - Jumlah penduduk - Luas panen 	Jombang Dalam Angka	BPS Kabupaten Jombang

No.	Jenis Data	Sumber Data	Sumber
3	Kriteria Pertanian, diantaranya ✓ Jenis Lahan Pertanian ✓ Jenis Irigasi ✓ Jenis Tanaman ✓ Intensitas penanaman	Dinas Pertanian Jombang Dalam Angka	Dinas Pertanian Kabupaten Jombang, BPS Kabupaten Jombang
4	Data Fisik Dasar, diantaranya: ✓ Topografi Kawasan ✓ Potensi Rawan Bencana Kawasan ✓ Jenis tanah ✓ Kelerengan ✓ Curah hujan ✓ Ketersediaan air	RTRW Kabupaten Jombang	Bappedda Kab. Jombang

Sumber: Penulis, 2015

3.4.3 Metode dan Teknik Analisis Data

Teknik analisis dalam penelitian ini bertujuan untuk merumuskan model penentuan kawasan pertanian berkelanjutan berdasarkan variabel-variabel yang mempengaruhinya. Adapun metode yang digunakan untuk mencapai tujuan tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 5 Teknik Analisis Data

No.	Sasaran	Input Data	Teknik Analisis	Output
1	Menentukan variabel-variabel penentu LP2B di Kabupaten Jombang	Kajian Teori	<ul style="list-style-type: none"> • Analisis Stakeholder • Deskriptif Kualitatif • Analytical Hierarchy Process 	<ul style="list-style-type: none"> • Daftar stakeholders penelitian • Faktor-faktor yang mempengaruhi peruntukan LP2B di wilayah penelitian • Pembobotan dari masing-masing variabel yang mempengaruhi peruntukan LP2B di wilayah penelitian
2	Menghitung Swasembada Beras Kabupaten Jombang	Variabel-variabel: 1. Jumlah penduduk 2. Luas Panen	Analisis daya dukung pertanian	<ul style="list-style-type: none"> • Wilayah swasembada beras
3	Menentukan lahan potensial untuk Lahan Pertanian Pangan	Variabel-variabel: 3. Indeks pertanaman 4. Luas lahan	Analisis Kebutuhan Luas LP2	<ul style="list-style-type: none"> • Mengetahui kebutuhan lahan pertanian

No.	Sasaran	Input Data	Teknik Analisis	Output
	Berkelanjutan di Kabupaten Jombang	Variabel-variabel: 1. Fisik Dasar <ul style="list-style-type: none"> • Topografi • Jenis Tanah • Daerah Rawan Bencana • Curah hujan • Kelerengan 2. Penggunaan Lahan <ul style="list-style-type: none"> • Pemanfaatan Lahan Non Pertanian untuk Pertanian • Pemanfaatan Lahan untuk Pertanian 3. Infrastruktur <ul style="list-style-type: none"> • Sistem Irigasi • Akses Jalan • Drainase • Kesatuan hamparan lahan • Ketersediaan air 	<i>Overlay dengan pembobotan AHP (Analytical Hierarchy Process)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Peta Potensi LP2B

No.	Sasaran	Input Data	Teknik Analisis	Output
4	Membangun model spasial peruntukan Kawasan Pertanian Pangan Berkelanjutan di Kabupaten Jombang	1. Peta Potensi LP2B 2. Perkembangan Kota	<i>Cellular Automata</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Hasil Prediksi LP2B

Sumber: Penulis, 2015

3.4.3.1. Menganalisis variabel yang mempengaruhi penentuan kawasan pertanian berkelanjutan

Identifikasi macam-macam variabel penelitian didapatkan dari kajian teori kemudian disimpulkan berdasarkan pemahaman dari peneliti dan disesuaikan dengan kondisi yang terdapat di lokasi penelitian. Setelah variabel-variabel ditentukan, selanjutnya adalah mengkonfirmasi variabel-variabel tersebut kepada *stakeholder* terpilih sekaligus diberikan skor besar pengaruhnya terhadap penentuan kawasan pertanian berkelanjutan. Analisis perhitungan variabel-variabel tersebut menggunakan *Analitycal Hierarchy Process*. *Analitycal Hierarchy Process* atau AHP merupakan suatu model pendukung keputusan yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty. Model pendukung keputusan ini akan menguraikan masalah multi faktor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki. Menurut Saaty (1993), hirarki didefinisikan sebagai suatu representasi dari sebuah permasalahan yang kompleks dalam suatu struktur multi level dimana level pertama adalah tujuan, yang diikuti level faktor, kriteria, sub kriteria, dan

seterusnya ke bawah hingga level terakhir dari alternatif. Dengan hirarki, suatu masalah yang kompleks dapat diuraikan ke dalam kelompok-kelompoknya yang kemudian diatur menjadi suatu bentuk hirarki sehingga permasalahan akan tampak lebih terstruktur dan sistematis.

Prinsip penggunaan metode AHP dimulai dengan melakukan dekomposisi problem keputusan yang kompleks dan kemudian menggolongkan pokok permasalahannya menjadi suatu elemen-elemen dalam satu hirarki tertentu. Pada tingkat hirarki yang sama, elemen-elemen matriks yang berpasangan diperbandingkan (*pairwise comparison*) dengan memasukkan pertimbangan kriteria kuantitatif dan kualitatif. Proses evaluasi perbandingan antara elemen dan kriteria berdasarkan pertimbangan subjektif pengambil keputusan atau evaluator. Proses ini dapat didokumentasikan dan dapat diuji kembali konsistensi penilaiannya. Proses evaluasi ini memanfaatkan bilangan/skala yang dikembangkan (Saaty, 1977). Skala pembobotan ini mencerminkan tingkat pengaruh masing-masing variabel tersebut terhadap penentuan kawasan pertanian berkelanjutan. Masing-masing *stakeholder* terpilih mengkomodasikan aspek-aspek kognitif, pengalaman dan pengetahuan subjektif sebagai data dasar yang menentukan dalam pengambilan keputusan.

Kriteria dan sub kriteria yang ditetapkan mempunyai intensitas yang berbeda-beda. Kriteria tersebut akan dibuatkan matrik perbandingan berpasangan yang menggambarkan kontribusi relatif atau pengaruh setiap elemen terhadap tujuan atau kriteria yang setingkat di atasnya.

Tabel 3. 6 Skala Prferensi Dari Perbandingan Dua Kriteria

Intensitas Kepentingan	Keterangan	Penjelasan
1	Kedua elemen sama Pentingnya	Dua elemen mempunyai kontribusi yang sama terhadap tujuan
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting dengan elemen lain	Pengalaman dan penilaian sedikit menyokong satu elemen dibanding elemen lain
5	Elemen yang satu lebih penting dari elemen yang lain	Pengalaman dan penilaian saling kuat menyokong satu elemen dibanding elemen yang lain
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting dari elemen lain	Satu elemen yang kuat disokong dan dominan terhadap praktek
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lain	Bukti yang mendukung elemen yang satu terhadap elemen lain penegasan tertinggi yang mungkin memenuhi tingkat menguatkan
2,4,6,8	Nilai-nilai antara 2 nilai pertimbangan yang berdekatan	Nilai yang diberikan bila ada 2 kompromi diantara 2 pilihan

Sumber: Diadaptasi dari Bahan Ajar TAP, 2015

3.4.3.2. Menghitung swasembada beras (kebutuhan pangan) di Kabupaten Jombang

Dalam suatu wilayah yang sama, daya dukung dapat berbeda karena cara pendekatannya yang berbeda. Untuk daerah-daerah yang sebagian besar penduduknya hidup dari sektor pertanian, daya dukung dihitung dari produksi bahan makanan. Segi perhitungannya dapat dihitung dari Kebutuhan Fisik Minimum (KFM) yang didasarkan atas kebutuhan kalori per orang per hari yaitu 2600 per orang per hari atau 265 kilogram beras per orang per tahun. Luas lahan tanaman pangan yang dibutuhkan per kapita untuk swasembada pangan “K” (ha/orang) merupakan salah satu komponen yang sangat penting dalam perhitungan tingkat daya dukung lahan pertanian. Nilai K diperhitungkan dengan membagi nilai kebutuhan fisik minimum (KFM) dengan produksi tanaman pangan per tahun yang tadinya dalam satuan ton, dikonversi menjadi kalori kemudian dikonversi lagi menjadi kg beras untuk tiap komoditi. Nilai ini akan dibandingkan dengan produksi tanaman pangan dari tiap daerah yang sudah dikonversi tadi sehingga satuannya menjadi kilogram beras/orang/tahun. Semakin kecil nilai K maka tingkat daya dukung lahan pertanian akan semakin baik. Luas lahan tanaman pangan yang dibutuhkan per kapita untuk swasembadapangan, nilainya selalu berubah-ubah menurut waktu dan ruang karena dipengaruhi oleh KFM dan kemampuan lahan untuk memproduksi tanaman pangan. Semakin kecil nilai K maka kemampuan daya dukung lahan pertanian semakin besar. Untuk itu pada daerah-daerah yang memiliki nilai K tinggi diperlukan usaha untuk menurunkan angka tersebut melalui peningkatan produktivitas tanaman pangan atau memperluas areal tanaman pangan.

Komponen lain yang penting dalam perhitungan daya dukung lahan pertanian adalah luas panen tanaman pangan

yang tersedia per kapita (X). Nilai X ini diperoleh dari luas panen tanaman pangan pada suatu daerah dibagi dengan jumlah penduduk pada daerah tersebut. Luas panen tanaman pangan ini nilainya selalu berubah-ubah baik antaradaerah maupun antara waktu. Nilai X ini merupakan kebalikan dari nilai K, karena semakin besar nilai X maka akan semakin baik tingkat daya dukung lahan pertanian di daerah tersebut. Daya dukung lahan yang seimbang ditentukan apabila luas lahan pertanian yang ada pada suatu wilayah dapat memenuhi kebutuhan fisik minimum penduduknya. Keseimbangan daya dukung lahan pertanian pada penelitian ini diwujudkan dalam suatu keadaan di mana jumlah penduduk optimal yang mampu didukung oleh hasil tanaman pangan darilahan pertanian yang ada. Asumsi yang digunakan adalah selain jumlah dan pertumbuhan penduduk, maka faktor-faktor lain yang mempengaruhi dianggap tetap sehingga penurunan daya dukung lahan pertanian merupakan fungsi dari kenaikan jumlah penduduk. Nilai kebutuhan pokok fisik minimum adalah nilai yang menunjukkan seseorang dapat hidup sehat secara normal, sehingga dapat bekerja untuk memenuhi kebutuhan hidupnya, diperlukan bahan makanan sebagai kebutuhan pokok manusia.

Teknik analisis data untuk menentukan tingkat daya dukung lahan pertanian digunakan rumus matematika dari konsep gabungan atas teori Odum, Christeiler, Ebenezer Howard dan Issard dalam Soehardjo dan Tukiran, 1990) yaitu:

$$\sigma = \frac{X}{K}$$

dimana: σ = Tingkat daya dukung lahan pertanian

X = Luas panen tanaman pangan per kapita

K = Luas lahan untuk swasembada pangan

dengan

$$X = \frac{\text{Luas Panen (Ha)}}{\text{Jumlah Penduduk (Jiwa)}}$$

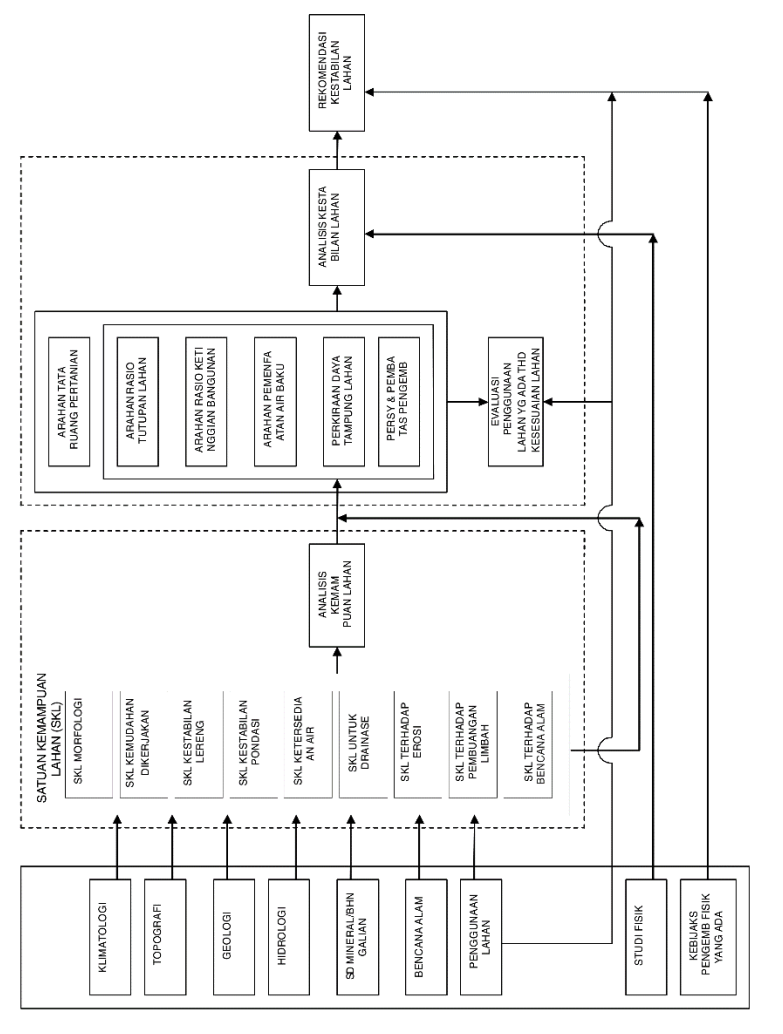
$$K = \frac{\text{Kebutuhan Fisik Minimum (KFM)}}{\text{Produksi Tanaman Pangan/Ha/Tahun}}$$

Oleh Odum dkk., dalam Soehardjo dan Tukiran (1990), wilayah yang mampu swasembada pangan adalah wilayah yang dapat memenuhi kebutuhan fisik minimum penduduk sebesar 1600 kalori/orang/hari atau setara dengan 100 kilogram beras/orang/tahun. Sedangkan untuk wilayah yang mampu memberikan kehidupan yang layak bagi penduduk yang tergantung pada tanaman pangan adalah wilayah yang dapat memenuhi kebutuhan penduduk dalam taraf yang layak yaitu setara dengan 265 kilogram beras/orang/tahun atau 2,466 kali KFM. Berdasarkan nilai-nilai tersebut maka klasifikasi yang ditetapkan adalah:

1. Kelas I $\sigma > 2,47$:
Wilayah yang mampu swasembada pangan dan mampu memberikan kehidupan yang layak bagi penduduknya.
2. Kelas II $1 \leq \sigma \leq 2,47$:
Wilayah yang mampu swasembada pangan tetapi belum mampu memberikan kehidupan yang layak bagi penduduknya
3. Kelas III $\sigma < 1$:
Wilayah yang belum mampu swasembada pangan

4.4.3.3. Menentukan lahan potensial untuk pertanian berkelanjutan

Dalam penentuan lahan potensial untuk lahan pertanian pangan berkelanjutan dengan melakukan komparasi antara lahan pertanian pangan eksisting dengan analisis kesesuaian lahan terhadap pertanian. Lahan pertanian pangan eksisting didapatkan melalui survey sekunder dan survey primer mengenai jenis pertanian, jenis sawah, serta jenis system irigasinya. Peta eksisting penggunaan lahan ini pula menjadi masukan dari analisis kesesuaian lahan terhadap pertanian. Analisis kesesuaian lahan terhadap pertanian dilakukan dengan menggunakan metode “*overlay*” dengan memperhitungkan aspek fisik yang mempengaruhinya, antara lain jenis tanah, ketinggian, kelerengan, curah hujan serta daerah rawan bencana. Dari perhitungan tersebut akan didapatkan analisis kesesuaian lahan terhadap pertanian. Setelah hasil dari kondisi eksisting lahan pertanian pangan dan analisis kesesuaian lahan terhadap pertanian didapatkan, maka akan dilakukan proses “*matching analysis*” atau yang biasanya kita sebut sebagai proses *overlay*. Sehingga akan didapatkan peta potensi lahan pertanian pangan berkelanjutan pada Kabupaten Jombang.



Gambar 3.1. Analisis Arahana Pertanian
Sumber: Permen PRT 2007

3.4.3.4. Merumuskan model penentuan kawasan pertanian berkelanjutan menggunakan *Cellular Automata*

Cellular system dapat didefinisikan sebagai suatu koleksi tersusun dari unsur-unsur serupa yang disebut *cell*. Struktur ini diberikan oleh pilihan dari bentuk *pixel* atau biasa disebut *lattice*. Beberapa *lattice* adalah 1-dimensi, 2-dimensi dan 3 atau lebih dimensi. Sel-sel tetangga (*neighborhoods*) merupakan bagian penting yang merepresentasikan kesatuan *cell* yang berinteraksi langsung dengan pusat *cell*. Jumlah dari sel tetangga sangat dipengaruhi oleh *lattice* dari sel tersebut. *Cellular Automata* merupakan metode terbaik saat ini dalam melakukan simulasi spasial (*bottom-up* dan *top-down*), termasuk simulasi *landuse*. *Cellular Automata* hanya dapat dilakukan dengan mekanisme komputasi, sehingga diperlukan *software* dalam melakukan pengolahan datanya. Dalam penelitian ini akan digunakan *software* LanduseSim yang memiliki kemampuan untuk mensimulasikan multi-*landuse* hingga maksimal 40 unit *landuse* yang tumbuh secara bersamaan. LanduseSim adalah aplikasi berbasis grid yang dapat membantu perencana kota untuk memahami dinamika pola ruang dengan cara yang lebih mudah, terutama membantu dalam mensimulasikan dinamika pola ruang meliputi pembentukan dan pemekaran kota di masa yang akan datang atas dasar faktor-faktor yang mempengaruhinya.

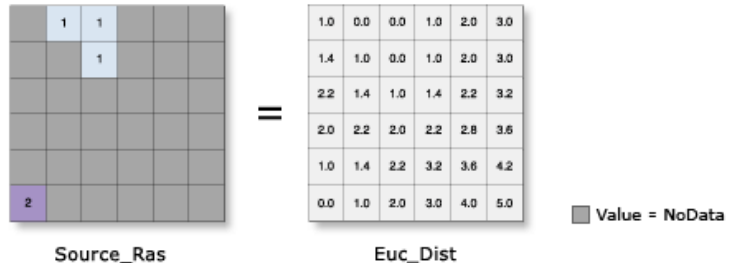
Dalam melakukan analisis *cellular automata*, perlu dilakukan beberapa tahapan analisis sebagai berikut:

1. Identifikasi lahan pertanian eksisting kedalam bentuk *cell*.
2. Analisis prediksi kebutuhan luas lahan pertanian. Perhitungan dilakukan dengan mengetahui jumlah luas kebutuhan pangan pada tahun 2027 dan dikombinasikan dengan tinjauan pada pedoman dan standar minimal yang

berlaku. Selain itu, prediksi kebutuhan luas lahan pertanian pangan berkelanjutan juga mempertimbangkan arahan pada RTRW Kabupaten Jombang pada tahun 2027.

3. Analisis nilai potensi lahan pertanian pangan berkelanjutan, yang terdiri atas analisis sebagai berikut:

- a. Menganalisis daerah jangkauan masing-masing variabel pengaruh perkembangan lahan pertanian pangan berkelanjutan dengan menggunakan tools Euclidean distance pada software Arc Gis 10.1. Tools Euclidean distance berfungsi untuk menghitung perkembangan pada masing-masing cell hingga ke sumber jarak variabel terdekat. Input dari analisis ini adalah file raster, dimana sebuah raster dapat dibuat dengan menggunakan alat ekstraksi. Adapun ilustrasi analisis Euclidean distance ini dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3. 2 Ilustrasi Analisis Euclidean Distance pada Tools Arc Gis

Sumber: resource.esri.com, 01-05-2015

- b. Menganalisis nilai bobot masing-masing variabel pengaruh perkembangan lahan pertanian pangan berkelanjutan berdasarkan rekapitulasi hasil analisis AHP yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya.

Nilai bobot dihitung dengan mengetahui besar nilai rata-rata dari setiap skor yang diberikan oleh responden.

- c. Analisis nilai potensi (*Growth Potential*) kawasan dengan cara melakukan overlay peta-peta hasil analisis euclidean distance sebelumnya dengan memberikan bobot pada masing-masing variabel. Perhitungan growth potential menggunakan formula sebagai berikut:

$$GP_{x,y} = \sum_{i=0}^n (W_{x,y} \times F_{x,y})$$

Keterangan:

GP_{xy} = Nilai growth potential pada cell (x,y)

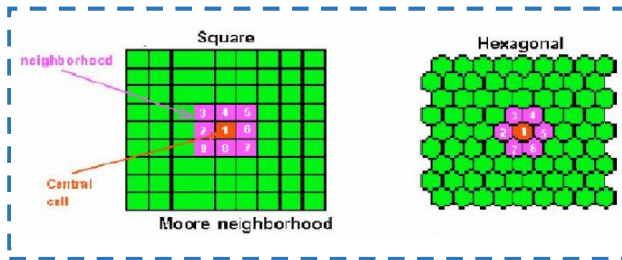
W = Bobot yang ditetapkan untuk tiap variabel

F = Nilai fuzzy set membership

n = jumlah variabel yang digunakan

4. Analisis perhitungan ketetanggaan (Neighborhood Filter) pada sistem grid dimana analisis ini bertujuan untuk memberikan ruang bagi perkembangan cell lahan pertanian pangan berkelanjutan dengan memberikan efek suatu nilai (center) terhadap cell tetangganya kaitannya dengan pengembangan lahan pertanian pangan berkelanjutan. Struktur ini diberikan oleh pilihan dari bentuk pixel atau biasa disebut lattice. Beberapa lattice adalah 1-dimensi, 2-dimensi dan 3 atau lebih dimensi. Sel-sel tetangga (neighborhoods) merupakan bagian penting yang merepresentasikan kesatuan cell yang berinteraksi

langsung dengan pusat cell. Jumlah dari sel tetangga sangat dipengaruhi oleh lattice dari sel tersebut (Firmansyah, 2012).



Gambar 3. 3 Ilustrasi Cellular Automata

Sumber: Firmansyah, 2012

Pada gambar di atas, dapat diketahui bahwa pusat cell ditandai dengan warna merah sedangkan neighborhoods ditandai dengan warna magenta. Lattice yang akan digunakan dalam penelitian adalah jenis Square, karena dengan cell pusatnya yang berbentuk segiempat, maka sel-sel tetangganya akan semakin banyak dan cocok untuk digunakan karena bersifat dinamis. Adapun formula yang digunakan dalam perhitungan neighborhood filter ini adalah sebagai berikut:

$$FILTER_{sum_{x,y}} = \sum_{i=1}^n (W_{i,x,y} \times S_{i,x,y} \times P_{i_{LC},x,y})$$

$$S_{x,y} = GP_{x,y} \times Cons_{x,y}$$

dengan nilai

Keterangan:

W = Neighborhood Filter
 S_{xy} = Nilai kesesuaian cell
 PLC = Nilai NF conversion probability
 GP_{xy} = Nilai growth potential
 Cons_{xy} = Nilai batasan pengembangan

5. Analisis penentuan constraint variabel yang menjadi batasan dalam perkembangan lahan pertanian pangan berkelanjutan. Dari proses diatas akan didapatkan model prediksi lahan pertanian pangan berkelanjutan.

3.5 Tahapan Penelitian

Secara umum tahapan penelitian dilakukan dalam lima tahap, yaitu perumusan masalah, tinjauan pustaka, pengumpulan data, analisis, dan penarikan kesimpulan. Untuk tahapan penelitian ini dapat dilihat dalam bagan berikut:

1. Perumusan Masalah

Pada tahapan ini terdiri atas identifikasi masalah, yakni adanya alih fungsi lahan pertanian menjadi lahan non pertanian. Saat ini masih belum ada peruntukan kawasan pertanian pangan berkelanjutan.

2. Studi Pustaka

Pada tahap ini dilakukan penghimpunan berbagai landasan teori mengenai kawasan pertanian pangan berkelanjutan, meliputi: definisi, proses, dasar-dasar, karakteristik, dan faktor-faktor penentuan kawasan pertanian pangan berkelanjutan. Sumber teori yang digunakan berupa buku, jurnal, prosiding, undangundang, internet, dan sebagainya.

3. Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data dilakukan melalui survey primer dan survey sekunder. Sebagai input penelitian, data

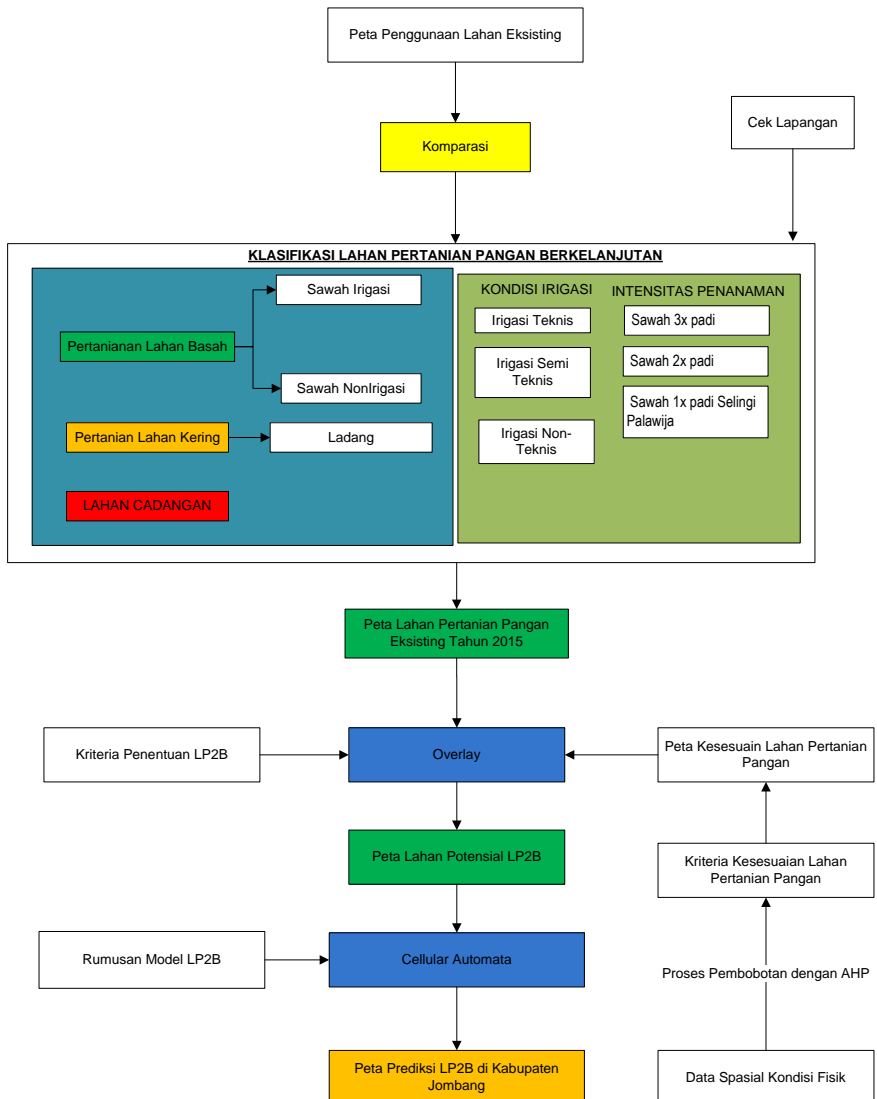
dikumpulkan dan dikompilasi dengan seksama. Kelengkapan dan keakuratan data sangat mempengaruhi proses analisis dan hasil penelitian. Kebutuhan data disesuaikan dengan analisis faktor yang digunakan dalam penelitian. Data yang dikumpulkan berupa data primer dan data sekunder.

4. Analisa Data

Analisis ini dipergunakan sebagai penjabaran dari sasaran yang telah dirumuskan sebelumnya. Setelah data yang diperlukan terhimpun, dilakukan tahap analisis data sesuai dengan tahapan sasaran penelitian yang telah ditetapkan di awal. Hasil analisis data yang digunakan sebagai dasar penarikan kesimpulan penelitian.

5. Penarikan Kesimpulan

Tahap ini merupakan tahapan terakhir dari proses penelitian dan merupakan jawaban dari pertanyaan penelitian. Penarikan kesimpulan dilakukan berdasarkan hasil yang didapatkan dari analisis data. Dalam proses penarikan kesimpulan diharapkan dapat tercapai tujuan akhir penelitian, yakni tersusunnya Model Peruntukan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan di Kabupaten Jombang.



Gambar 3. 4 Metode Penelitian
 Sumber: Penulis, 2016

“halaman ini sengaja dikosongkan”

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum

4.1.1 Orientasi Kawasan Penelitian

Kabupaten Jombang terletak di wilayah barat daya Kabupaten Mojokerto. Luas wilayah Kabupaten Jombang kurang lebih adalah 115.950 Ha. Kabupaten Jombang terdiri atas 21 Kecamatan, yaitu:

Tabel 4. 1 Nama Kecamatan dan Luasannya

No	Desa/Kelurahan	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	Bandar Kedungmulyo	32,50	2.80
2	Perak	29,05	2.51
3	Gudo	34,39	2.97
4	Diwek	47,70	4.12
5	Ngoro	49,86	4.30
6	Mojowarno	78,62	6.78
7	Bareng	94,27	8.13
8	Wonosalam	121,63	10.49
9	Mojoagung	60,18	5.19
10	Sumobito	47,64	4.11
11	Jogoroto	28,28	2.44
12	Peterongan	29,47	2.54
13	Jombang	36,40	3.14
14	Megaluh	28,41	2.45
15	Tembelang	32,94	2.84
16	Kesamben	51,72	4.46
17	Kudu	77,75	6.71
18	Ngusikan	34,98	3.02
19	Ploso	25,96	2.24
20	Kabuh	97,35	8.40

No	Desa/Kelurahan	Luas (Ha)	Persentase (%)
21	Plandaan	120,00	10.35
Total		1159.1	100

Sumber: Kabupaten Jombang Dalam Angka 2015

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa luasan Kecamatan terbesar merupakan Kecamatan dan luasan terkecil terdapat pada Kecamatan. Adapun batas administrasi dari Kabupaten Jombang adalah sebagai berikut:

Sebelah Utara : Kabupaten Lamongan
 Sebelah Timur : Kabupaten Mojokerto
 Sebelah Selatan : Kabupaten Kediri
 Sebelah Barat : Kabupaten Nganjuk

4.1.2 Jumlah Penduduk

Jumlah total penduduk Kabupaten Jombang pada tahun 2014 adalah sebesar 1.509.606 jiwa dengan kepadatan penduduk sekitar 736 jiwa per kilometer persegi atau 5.967 jiwa per desa. Adapun jumlah penduduk pada masing-masing desa di Kabupaten Jombang adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 2 Jumlah Penduduk Kabupaten Jombang

No	Kecamatan	Jumlah (Jiwa)	Persentase (%)
1	Bandar Kedungmulyo	52.608	3.83
2	Perak	59.727	4.35
3	Gudo	59.580	4.34
4	Diwek	112.814	8.22
5	Ngoro	82.715	6.03
6	Mojowarno	99.082	7.22

No	Kecamatan	Jumlah (Jiwa)	Persentase (%)
7	Bareng	59.220	4.32
8	Wonosalam	35.168	2.56
9	Mojoagung	83.342	6.07
10	Sumobito	89.276	6.51
11	Jogoroto	71.325	5.20
12	Peterongan	69.679	5.08
13	Jombang	146.279	10.66
14	Megaluh	41.981	3.06
15	Tembelang	56.207	4.10
16	Kesamben	70.840	5.16
17	Kudu	32.166	2.34
18	Ngusikan	23.205	1.69
19	Ploso	43.857	3.20
20	Kabuh	43.602	3.18
21	Plandaan	39.279	2.86
Total		1371.952	100

Sumber: Kabupaten Jombang Dalam Angka 2015

4.1.3 Jenis Penggunaan Lahan

Jenis penggunaan lahan pada Kabupaten Jombang terdiri atas permukiman, industry, sawah, tegalan, kebun, semak, hutan, tambak, dan sungai. Masing-masing jenis penggunaan lahan tersebut tersebar pada setiap kecamatan yang ada. Adapun luas masing-masing peruntukan lahan tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 3 Luas Penggunaan Lahan Perkotaan Jombang

No	Peruntukan Lahan	Luas (Ha)	Persentase (%)
1	Sawah Irigasi	36397.433	33.343

No	Peruntukan Lahan	Luas (Ha)	Persentase (%)
2	Permukiman	16462.871	15.081
3	Tanah Ladang	12413.935	11.372
4	Semak belukar	6408.661	5.871
5	Hutan	2973,434	2,724
6	Sawah Tadah Hujan	10581,493	9,693
7	Kebun	23889,584	21,885
8	Industri	33,423	0,031
Jumlah		109160.834	100

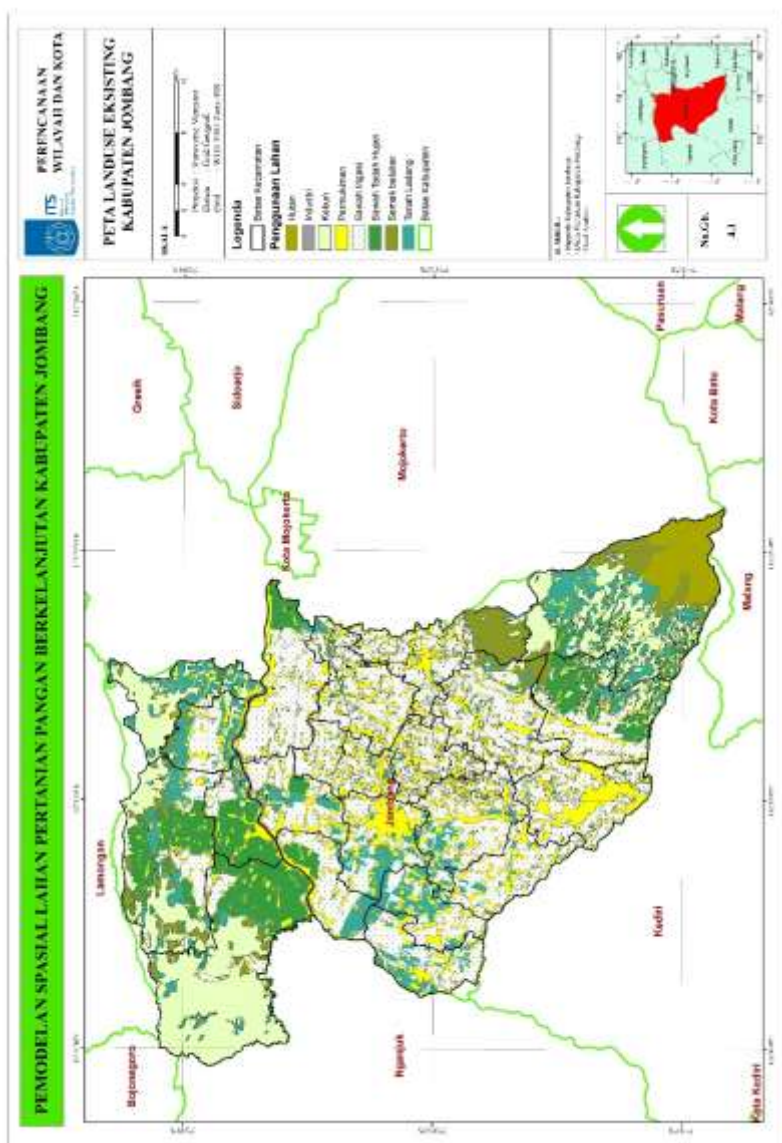
Sumber: Kabupaten Jombang Dalam Angka 2015

Berdasarkan data tersebut, penggunaan lahan terbesar pada Kabupaten Jombang adalah berupa sawah irigasi untuk kegiatan pertanian yang sebagian besar untuk pertanian tanaman pangan. Untuk penggunaan lahan permukiman pada kawasan penelitian sebagian besar merupakan permukiman informal. Pola permukiman informal penduduk terlihat berbeda antar permukiman di sepanjang koridor jalan local primer dengan permukiman di jalan-jalan lingkungan yang ada. Karakter permukiman di sepanjang koridor jalan utama merupakan permukiman informal dengan karakter permukiman peralihan pedesaan (*rural dwelling*) ke permukiman pinggiran perkotaan (*urban fringe dwelling*). Sedangkan jenis permukiman selain pada jalan utama merupakan kawasan permukiman dengan karakter pedesaan yang masih dikelilingi oleh kawasan pertanian. Sedangkan untuk jenis penggunaan lahan lainnya merupakan penggunaan lahan berupa fasilitas umum perkotaan, RTH, dan industri.

Guna melindungi lahan sawah yang berpotensi maka diperuntukkan luasan lahan pertanian pangan berkelanjutan di

Kabupaten Jombang. Luasan yang diperuntukan pada rencana tata ruang wilayah Kabupaten Jombang sebesar 31.569,36 Ha.

“halaman ini sengaja dikosongkan”



“halaman ini sengaja dikosongkan”

4.1.4 Rencana Penggunaan Lahan Berdasarkan RTRW Kabupaten Jombang Tahun 2009-2029

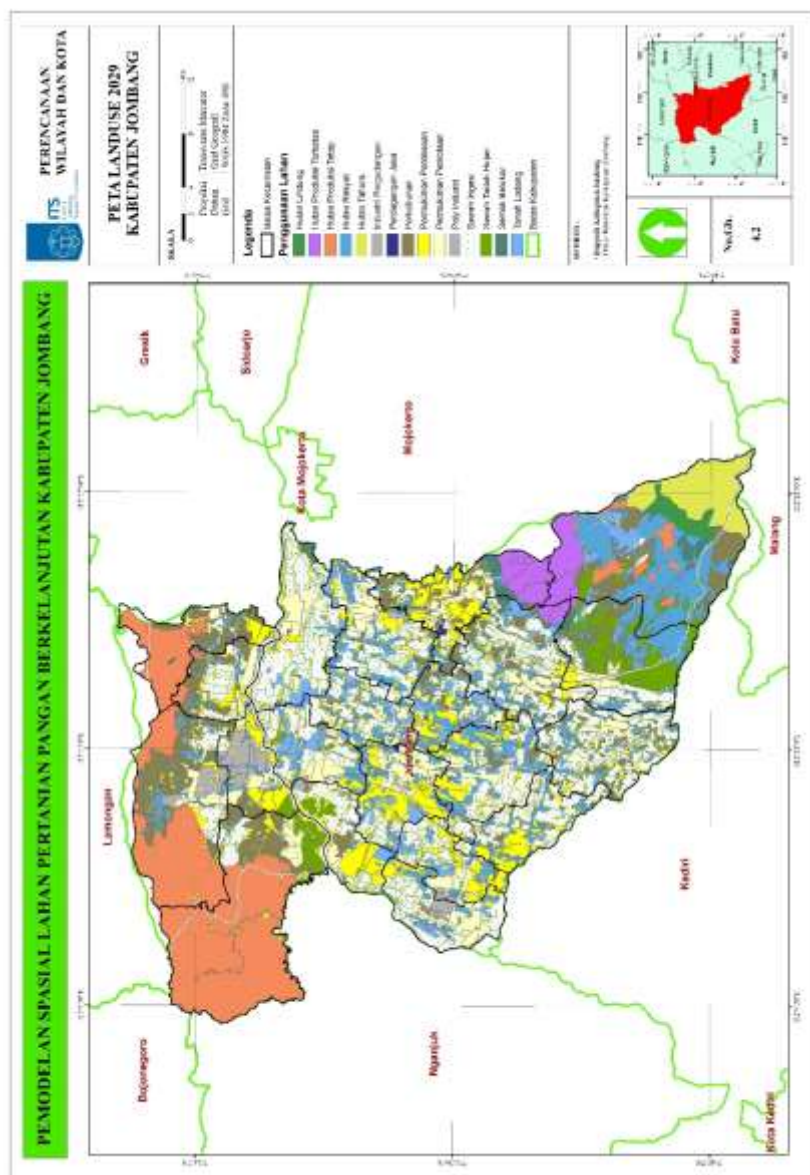
Jenis penggunaan lahan yang tertuang di dalam RTRW Kabupaten Jombang terdiri atas kawasan lindung dan kawasan budidaya. Kawasan yang ditetapkan sebagai kawasan lindung di Kabupaten Jombang adalah Sempadan Pantai. Sedangkan kawasan budidaya yang ditetapkan adalah berupa perumahan, berbagai fasilitas, makam, industry, pembangunan infrastruktur dan pemanfaatan ruang untuk RTH. Persentase luas lahan budidaya tersebut terhadap luas seluruh kawasan perkotaan adalah sebesar 65%, sedangkan sisi lahan seluas 35% dimanfaatkan sebagai areal persawahan atau pemanfaatan lain. Berikut merupakan besar rencana pemanfaatan penggunaan lahan pada kawasan penelitian.

Tabel 4. 4 Rencana Penggunaan Lahan Kabupaten Jombang Tahun 2029

No	Jenis Peruntukan	Luas Lahan (Ha)	Persentase (%)
1	Perkebunan	13611.097	11.91
2	Tanah Ladang	6534.993	5.72
3	Sawah Tadah Hujan	4037.695	3.53
4	Sawah Irigasi	24524.323	21.47
5	Permukiman Perkotaan	11136.567	9.75
6	Permukiman Perdesaan	15268.915	13.36
7	Industri Pergudangan	1949.685	1.71
8	Hutan Rakyat	13963.085	12.22
9	Hutan Produksi Tetap	13611.097	13.78
10	Semak Belukar	1078.332	0.94
11	Perdagangan Jasa	73.596	0.06
12	Poly Industri	82.752	0.07

No	Jenis Peruntukan	Luas Lahan (Ha)	Persentase (%)
13	Hutan Tahura	2753.668	2.41
14	Hutan Produksi Terbatas	2735.453	2.39
15	Hutan Lindung Perkebunan	754.894	0.66
Jumlah		114247.243	100

Sumber: RTRW Kabupaten Jombang 2009-2029



“halaman ini sengaja dikosongkan”

4.1.5 Kondisi Topografi

Sebagian besar wilayah Kabupaten Jombang merupakan wilayah datar hingga bergelombang, dimana Kecamatan Jombang berada pada kemiringan lahan 0-17 %. Sesuai dengan letak geografisnya, wilayah Kabupaten Jombang sebagian besar terdiri dari tanah datar yaitu berada pada ketinggian rata-rata lebih dari 500 m, dan Kabupaten Jombang berada pada ketinggian <500 meter dari permukaan laut. Rata-rata curah hujannya mencapai 2500 mm pertahunnya.

4.1.6 Potensi Daerah Rawan Bencana

Kawasan rawan bencana alam adalah suatu kawasan yang sering dan atau mempunyai potensi tinggi mengalami bencana alam, terdiri dari bencana tanah longsor, banjir dan puting beliung. Sedangkan kawasan bencana geologi berupa gempa tektonik.

A. Kawasan Rawan Bencana Geologi (Gempa Tektonik).

Potensi bencana geologi di kabupaten Jombang berupa potensi dan ancaman gempa tektonik. Berikut beberapa wilayah yang berpotensi timbul gempa tektonik di Kabupaten Jombang

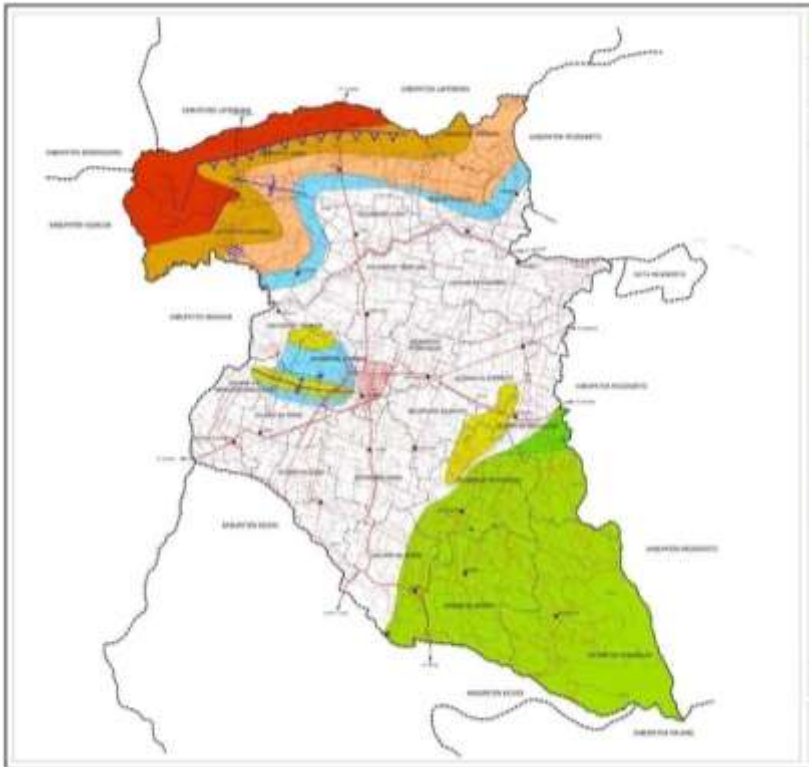
- adanya Patahan Ploso yang walaupun sudah lama tidak aktif, namun perlu diwaspadai
- bentuk dari sungai Brantas yang berkelok terdapat kemungkinan merupakan jalur patahan

Diamati dari struktur geologi Kabupaten Jombang ada beberapa wilayah yang berpotensi mengalami bahaya dari aspek geologi. Kabupaten Jombang memiliki struktur geologi yang bervariasi, masing-masing jenis keadaan struktur geologi dibagi dalam 7 (tujuh) jenis yaitu plitosen fasies gunung api, plitosen fasies sedimen, alluvium fasies gunung api, plitosen fasies sediemen, hasil gunung api kwarter tua, hasil gunung api

kwarter muda dan alluvium.

Berdasarkan kondisi tersebut bahaya dari aspek geologi tanah di Kabupaten Jombang antara lain berada di wilayah:

- Kecamatan Plandaan
- Kecamatan Kabuh
- Kecamatan Ngusikan
- Sebagian Kecamatan Megaluh dan Bandar Kedungmulyo



Gambar 4. 3 Struktur Geologi Kabupaten Jombang dan potensi pergerakannya

Sumber: Bappeda Kabupaten Jombang

B. Kawasan rawan Bencana Erosi/longsor

Erosi tanah dipengaruhi oleh faktor kemampuan tanah yang lain, terutama kemiringan tanah selain oleh curah hujan dan penutup tanah. Tanah tegalan mempunyai tingkat erosi yang lebih besar dari pada tanah sawah, oleh karena itu usaha pertanian pada tanah tegalan yang berkelerengan relatif tinggi perlu adanya tindakan pengawetan tanah.

Ada 6 jenis tanah longsor, yakni: longsor translasi, longsor rotasi, pergerakan blok, runtuh batu, rayapan tanah, dan aliran bahan rombakan. Jenis longsor translasi dan rotasi paling banyak terjadi di Indonesia. Sedangkan longsor yang paling banyak memakan korban jiwa manusia adalah aliran bahan rombakan.

Tanah longsor terjadi karena ada gangguan kestabilan pada tanah/batuan penyusun lereng. Penyebab longsor dapat dibedakan menjadi penyebab yang berupa :

- Faktor pengontrol gangguan kestabilan lereng
- Proses pemicu longsor

Kecamatan yang rawan terkena longsor adalah Kecamatan Bareng, Wonosalam, Mojoagung, Sumobito, Ngusikan, dan Kecamatan Plandaan. Secara topografis, Kecamatan Wonosalam terletak pada posisi topografi paling tinggi (lereng tengah-atas), sementara itu Kecamatan Bareng, Mojoagung dan Mojowarno terletak pada lereng kaki, dan Kecamatan Sumobito terletak pada dataran kaki dari Bukit Anjasmoro.

Tabel 4. 5 Tingkat Bahaya Erosi Di Kabupaten Jombang

No.	Kecamatan	Tingkat Bahaya Erosi (TBE)		Total Luas
		Berat	Sangat Berat	
1	Bareng	617,41	304,35	921,76
2	Kabuh	3.386,64	696,70	4.085,34

No.	Kecamatan	Tingkat Bahaya Erosi (TBE)		Total Luas
		Berat	Sangat Berat	
1	Bareng	617,41	304,35	921,76
3	Kudu	8,36	-	8,36
4	Mojoagung	302,27	19,99	322,26
5	Mojowarno	149,82	17,82	167,63
6	Plandaan	7.506,36	1.626,62	9.132,97
7	Wonosala	1.748,60	2.058,30	3.806,90
Jumlah		13.721,44	4.723,78	18.445,2

Sumber : Analisa Fisik Dasar; Rencana Teknik Lapangan Rehabilitasi Lahan Dan Konservasi Tanah Kabupaten Jombang, 2002

C. Kawasan rawan Banjir

Pada umumnya banjir disebabkan oleh curah hujan yang tinggi di atas normal, sehingga sistem pengaliran air yang terdiri dari sungai dan anak sungai alamiah serta sistem saluran drainase dan kanal penampung banjir buatan yang ada tidak mampu menampung akumulasi air hujan tersebut sehingga meluap. Kemampuan/daya tampung sistem pengaliran air dimaksud tidak selamanya sama, tetapi berubah akibat sedimentasi, penyempitan sungai akibat fenomena alam dan ulah manusia, tersumbat sampah serta hambatan lainnya. Penggundulan hutan di daerah tangkapan air hujan (catchment area) juga menyebabkan peningkatan debit banjir karena debit/pasokan air yang masuk ke dalam sistem aliran menjadi tinggi sehingga melampaui kapasitas pengaliran dan menjadi pemicu terjadinya erosi pada lahan curam yang menyebabkan terjadinya sedimentasi di sistem pengaliran air dan wadah air lainnya.

Berdasarkan sumber airnya, air yang berlebihan tersebut dapat dikategorikan dalam empat kategori:

- Banjir yang disebabkan oleh hujan lebat yang melebihi kapasitas penyaluran sistem pengaliran air yang terdiri dari sistem sungai alamiah dan sistem drainase buatan manusia.
- Banjir yang disebabkan meningkatnya muka air di sungai sebagai akibat pasang laut maupun meningginya gelombang laut akibat badai.
- Banjir yang disebabkan oleh kegagalan bangunan air buatan manusia seperti bendungan, bendung, tanggul, dan bangunan pengendalian banjir.
- Banjir akibat kegagalan bendungan alam atau penyumbatan aliran sungai akibat runtuhnya/longsornya tebing sungai. Ketika sumbatan/bendungan tidak dapat menahan tekanan air maka bendungan akan hancur, air sungai yang terbungkus mengalir deras sebagai banjir bandang.

Banjir paling parah berpotensi terjadi di Kabupaten Jombang terdapat di wilayah Mojoagung karena wilayah tersebut menjadi pertemuan tiga sungai, yaitu sungai Guntung, Catakayam dan sungai Jiken. Tiga kecamatan lain adalah Kecamatan Plandaan, Kudu, serta Kabuh yang terletak di utara sungai Brantas.

Berikut wilayah yang secara historis merupakan wilayah banjir atau genangan yang ada di Kabupaten Jombang : Kecamatan Plandaan, Kecamatan Ngusikan, Kecamatan Kudu, Kecamatan Ploso, Kecamatan Kesamben, Kecamatan Tembelang, Kecamatan Megaluh, Kecamatan Peterongan, Kecamatan Jombang, Kecamatan Bandarkedungmulyo, Kecamatan Sumobito, Kecamatan Mojoagung, Kecamatan Gudo, Kecamatan Jogoroto, Kecamatan Mojowarno, dan Kecamatan Diwek. Luas kawasan rawan banjir 1.585,72 Ha.

4.1.7 Jenis Tanah

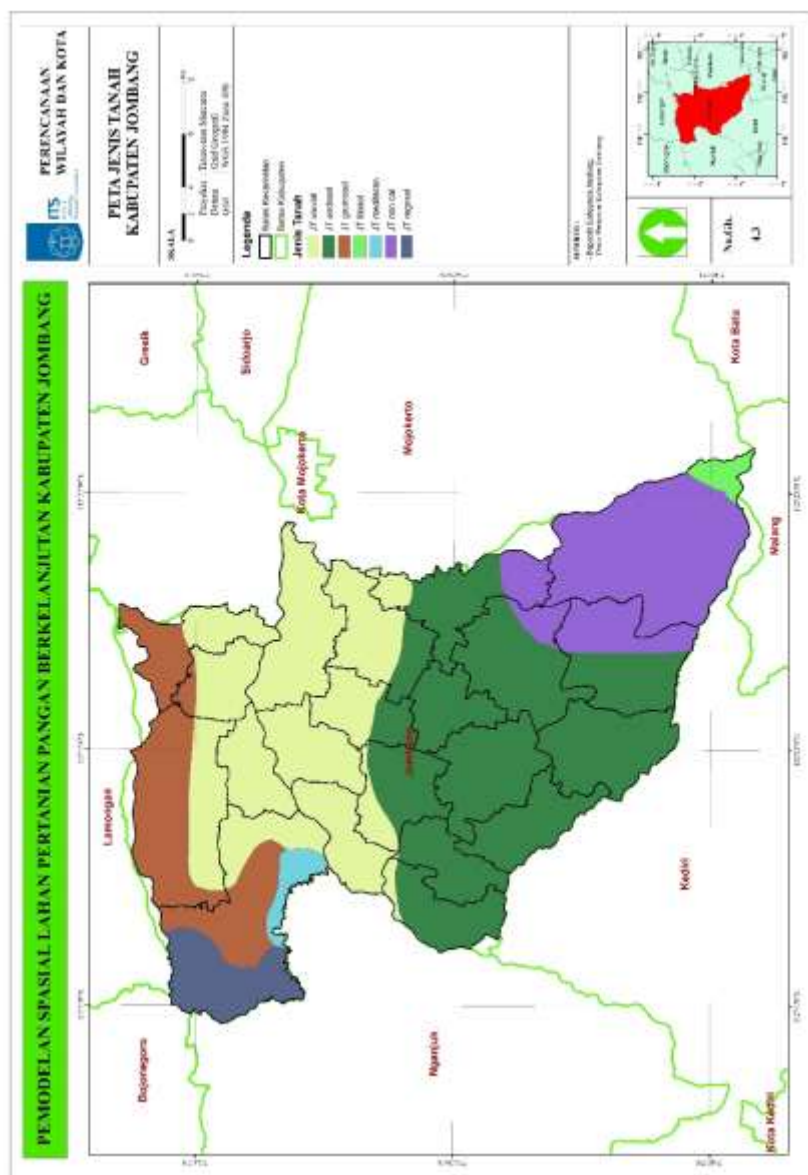
Jenis tanah yang terdapat di wilayah perencanaan adalah aluvial, grumosol, andosol, regosol, litosol, mediteran dan no cal. Jenis tanah yang mempunyai tingkat kesuburan tanah cukup tinggi adalah tanah alluvial yang sangat potensial untuk budidaya pertanian karena disamping subur juga tidak peka terhadap erosi. Jenis tanah yang lain mempunyai tingkat kesuburan yang rendah dan peka terhadap erosi. Jenis tanah tersebut dapat dimanfaatkan untuk budidaya pertanian tetapi disertai teknologi pengolahan tanah yang tepat, sehingga erosi dapat sekecil mungkin terjadi.

15	Tembelang	3448.4	0	0	0	0	0	0	3448.443281	3.16
16	Kesamben	5497.6	0	0	0	0	0	0	5497.61	5.03
17	Kudu	2429.3	427.14	0	0	0	0	0	2856.39	2.62
18	Ngusikan	1817.2	0	2138.9	0	0	0	0	3956.079996	3.62
19	Ploso	2871.3	0	0	0	0	0	0	2871.337291	2.63
20	Kabuh	3214.9	0	5876.8	0	0	0	0	9091.68	8.33
21	Plandaan	2482.6	0	3838.7	0	1269.5	4374.3	0	11965.18878	10.96
Total		32638	40602	11854	935.75	1269.5	4374.3	17486	109188.2966	100.00
Presentase		29.89	37.19	10.86	0.86	1.17	4.01	16.02	100.00	

Ket: 1. Alluvial; 2. Andosol; 3. Grumosol; 4. Regosol; 5. Litosol; 6. Mediteran; 7. Non Cal

Sumber: RTRW Kabupaten Jombang

Jenis tanah yang terbanyak adalah andosol, yaitu mencapai 32.638 Ha (37,19%), sedangkan jenis tanah yang paling sedikit adalah regosol, yaitu hanya 935.75 Ha (0,86%). Luas tanah grumosol hanya mencapai 11.854 Ha (10,86%). Tanah andosol paling banyak terdapat di Kecamatan Mojowarno. Jenis tanah alluvial dan andosol hampir terdapat di seluruh Kecamatan.



“halaman ini sengaja dikosongkan”

4.1.8 Potensi Pertanian

4.1.8.1 Luas Panen

Luas panen, jumlah produksi, dan produktivitas tanaman padi pada Kabupaten Jombang pada tahun 2014 terbilang sangat besar. Hal ini pula yang dapat mempengaruhi pertanian di Kabupaten Jombang sebagai sentra beras di Jawa Timur. Dalam eksistingnya diketahui bahwa ada beberapa kecamatan yang mendominasi luas panen namun masih ada pula kecamatan di Kabupaten Jombang yang luas panennya masih kecil. Luas Panen, Produksi, serta Produktivitas dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4. 7 Luas Panen, Produksi, Produktivitas Tanaman Padi Kabupaten Jombang

No	Kecamatan	Luas Panen (Ha)	Produksi (Ton)	Produktivitas Ton/Ha
1	Bandar Kedungmulyo	3.030	17.706	5,844
2	Perak	4.311	23.292	5,403
3	Gudo	3.969	24.876	6,268
4	Diwek	2.528	18.765	7,423
5	Ngoro	2.777	14.908	5,368
6	Mojowarno	6.224	40.117	6,446
7	Bareng	5.483	32.872	5,995
8	Wonosalam	838	4.853	5,791
9	Mojoagung	2.961	18.613	6,286
10	Sumobito	3.996	24.450	6,119
11	Jogoroto	2.200	13.347	6,067
12	Peterongan	3.045	18.775	6,166
13	Jombang	3.000	18.195	6,065

No	Kecamatan	Luas Panen (Ha)	Produksi (Ton)	Produktivitas Ton/Ha
14	Megaluh	3.721	23.848	6,409
15	Tembelang	4.281	28.987	6,771
16	Kesamben	5.096	34.001	6,672
17	Kudu	1.291	6.496	5,032
18	Ngusikan	1.214	7.975	6,569
19	Ploso	2.727	17.421	6,388
20	Kabuh	2.828	18.320	6,478
21	Plandaan	3.578	23.358	6,528
Total		69.098	431.175	6,740

Sumber: Kabupaten Jombang dalam Angka 2015

Dapat diketahui bahwa luas panen terbesar berada pada Kecamatan Mojowarno yaitu sejumlah 6.224 Ha sedangkan luas panen terkecil ada pada Kecamatan Wonosalam yaitu sebesar 838 Ha. Namun mayoritas kecamatan lainnya berada pada luasan yang terbilang besar. Sehingga potensi lahan pertanian pangan berkelanjutan ada pada Kabupaten Jombang.

4.1.8.2 Jenis Sawah per kecamatan

Jenis sawah sangat mempengaruhi lahan pertanian pangan berkelanjutan. Karena tingkat produktivitasnya dapat dilihat melalui jenis sawahnya. Kabupaten Jombang membagi jenis sawah menjadi dua, yaitu sawah irigasi dan sawah tadah hujan.

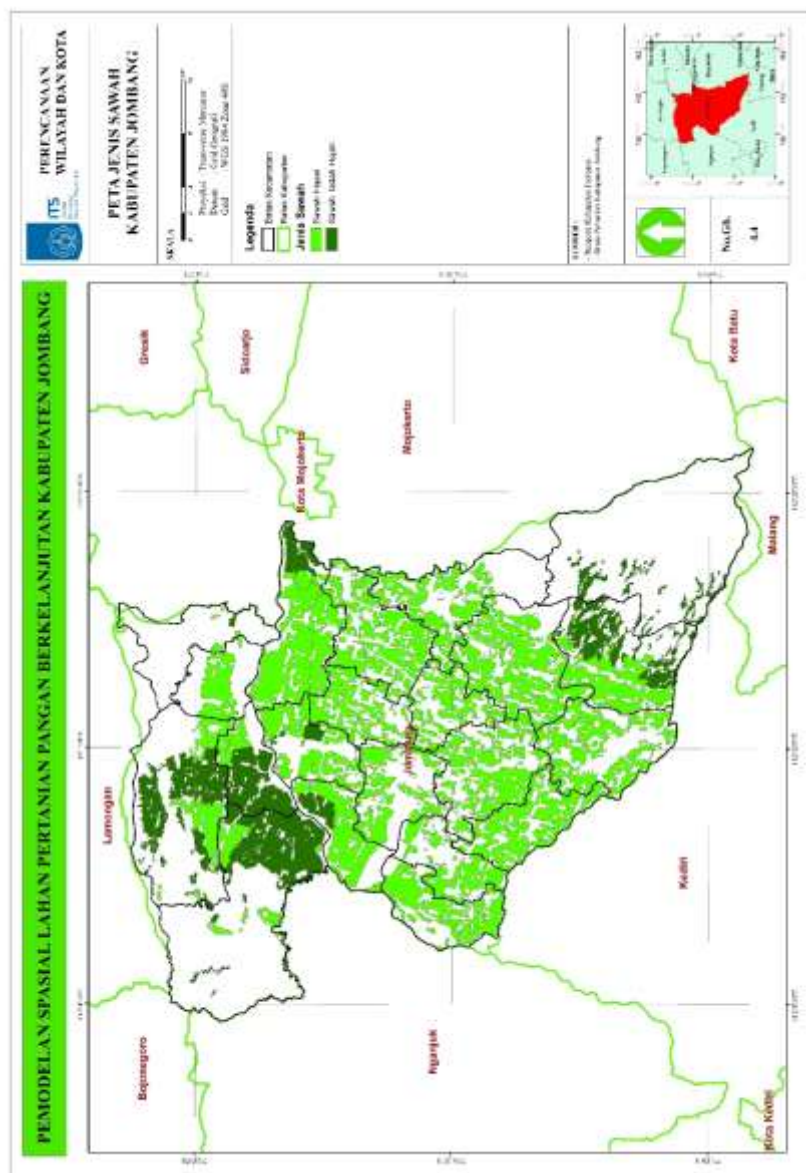
Tabel 4. 8 Jenis Sawah per Kecamatan

No	Kecamatan	Luas (Ha)		Total	Presentase
		Sawah Irigasi	Sawah Tadah Hujan		
1	Bandar Kedungmulyo	1969.397	0	1969.397	4.19
2	Perak	1402.628	0	1402.628	2.99
3	Gudo	2446.426	0	2446.426	5.21
4	Diwek	2692.100	0	2692.1	5.73
5	Ngoro	2620.012	0	2620.012	5.58
6	Mojowarno	3630.807	0	3630.807	7.73
7	Bareng	1901.486	1732.393	3633.879	7.74
8	Wonosalam	732.523	0	732.523	1.56
9	Mojoagung	1956.495		1956.495	4.16
10	Sumobito	2761.815	13.903	2775.718	5.91
11	Jogoroto	1419.033	0	1419.033	3.02
12	Peterongan	1781.105	12.390	1793.495	3.82
13	Jombang	1575.133	0	1575.133	3.35
14	Megaluh	1660.780	371.976	2032.756	4.33
15	Tembelang	1716.471	197.930	1914.401	4.08
16	Kesamben	3492.272	551.132	4043.404	8.61
17	Kudu	967.982	0	967.982	2.06
18	Ngusikan	95.097	35.114	130.211	0.28
19	Ploso	423.598	1566.745	1990.343	4.24
20	Kabuh	1205.249	2474.893	3680.142	7.83
21	Plandaan	679.264	2892.385	3571.649	7.60
Total		37129.673	9848.861	46978.534	100.00

Presentase	79.04	20.96	100.00	
-------------------	-------	-------	--------	--

Sumber: Kabupaten Jombang dalam Angka 2015

Dari data diatas diketahui bahwa Kecamatan Kesamben memiliki jenis lahan irigasi yang terbesar, yaitu sebesar 3492.272 Ha. Sedangkan yang terkecil berada di Kecamatan Ngusikan.



“halaman ini sengaja dikosongkan”

4.1.8.3 Intensitas Penanaman

Intensitas penanaman padi di Kabupaten Jombang dibedakan menjadi empat, yaitu satu kali, dua kali, tiga kali, serta tidak ditanami. Berikut tabel intensitas penanaman padi:

Tabel 4. 9 Intensitas Penanaman Padi

No	Kecamatan	Intensitas Penanaman				Total	Prosentase
		1x	2x	3x	Tidak Ditanami		
1	Bandar Kedungmulyo	455	1.118	273	270	999.118	6.37
2	Perak	-	161	1.698	156	318.698	2.03
3	Gudo	479	1.014	1.091	-	481.105	3.07
4	Diwek	651	1.384	50	899	1601.384	10.22
5	Ngoro	585	1.723	197	587	1370.723	8.75
6	Mojowarno	103	2.796	302	665	1072.796	6.84
7	Bareng	354	2.358	150	336	842.358	5.37
8	Wonosalam	66	135	70	217	488	3.11
9	Mojoagung	485	1.12	135	467	1088.12	6.94
10	Sumobito	64	2.768	452	-	518.768	3.31
11	Jogoroto	1.006	370	373	-	744.006	4.75

No	Kecamatan	Intensitas Penanaman				Total	Prosentase
		1x	2x	3x	Tidak Ditanami		
12	Peterongan	-	1.66	252	-	253.66	1.62
13	Jombang	-	1.069	586	71	658.069	4.20
14	Megaluh	-	1.823	30	-	31.823	0.20
15	Tembelang	-	2.215	-	-	2.215	0.01
16	Kesamben	-	-	3.622	-	3.622	0.02
17	Kudu	975	200	25	342	1542	9.84
18	Ngusikan	436	284	49	455	1224	7.81
19	Ploso	1.189	892	-	-	893.189	5.70
20	Kabuh	-	440	2.022	117	559.022	3.57
21	Plandaan	1.328	980	-	-	981.328	6.26
Total		4656.5 2	3483.048	2952. 4	4582	15674.00 4	100.00
Presentase		29.71	22.22	18.84	29.23	100.00	

Sumber: Kabupaten Jombang dalam Angka 2015

4.2 Analisis Lahan Potensial untuk Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan di Kabupaten Jombang

Analisis ini digunakan untuk mengetahui lahan yang potensial dijadikan lahan pertanian pangan berkelanjutan berdasarkan nilai-nilai yang ada pada masing-masing variabel yang telah didapatkan pada proses sebelumnya. Variabel yang digunakan pada tahap ini adalah variabel yang bersifat fisik yang dapat ditampilkan dalam bentuk spasial peta. Variabel yang dimaksud adalah sebagai berikut:

1. **Fisik dan Lingkungan**, dengan variabel topografi kawasan, kelerengan lahan, jenis tanah, daerah rawan bencana, ketinggian, curah hujan
2. **Infrastruktur Dasar**, dengan variabel ketersediaan air, sistem irigasi
3. **Produktivitas**, dengan variabel kesatuan hamparan lahan, intensitas penanaman

Dalam analisis lahan potensial metode yang digunakan adalah metode overlay menggunakan *weight sum* dengan kalsifikasi variabel yang telah diatur dalam Peraturan Kementerian Pertanian RI Nomor 79 Tahun 2013 tentang Pedoman Kesesuaian Lahan pada Komoditas Tanaman Pangan. Dalam peraturan ini telah disajikan kriteria kesesuaian lahan untuk komoditas tanaman pangan padi sawah irigasi. Dalam hal ini dibagi menjadi empat kelas, yaitu

1. S1 (sangat sesuai) yaitu lahan tidak memiliki faktor pembatas yang berarti atau nyata terhadap penggunaan secara berkelanjutan, atau faktor pembatas yang bersifat tidak dominan dan tidak akan mereduksi produktifitas lahan secara nyata, diasumsikan dengan nilai 3.
2. S2 (cukup sesuai) yaitu lahan mempunyai faktor pembatas, dan faktor pembatas ini akan berpengaruh

terhadap produktifitasnya, memerlukan tambahan masukan (input). Pembatas tersebut biasanya dapat diatasi oleh petani sendiri, diasumsikan dengan nilai 2.

3. S3 (sesuai marginal) yaitu lahan mempunyai faktor pembatas yang dominan, dan factor pembatas ini akan berpengaruh terhadap produktifitasnya, memerlukan tambahan masukan yang lebih banyak daripada lahan yang tergolong S2. Untuk mengatasi faktor pembatas pada S3 memerlukan modal tinggi, sehingga perlu adanya bantuan kepada petani untuk mengatasinya, diasumsikan dengan nilai 1.
4. N (tidak sesuai) yaitu lahan yang tidak sesuai (N) karena mempunyai factor pembatas yang sangat dominan dan/atau sulit diatasi, diasumsikan dengan nilai 0.

Kriteria klasifikasi kesesuaian lahan sawah padi sebagaimana tercantum dalam tabel dibawah ini:

Tabel 4. 1 Kriteria Kesesuaian Lahan yang telah diusahakan untuk Komoditas Tanaman Pangan Padi Sawah Irigasi (*Oryza sativa*).

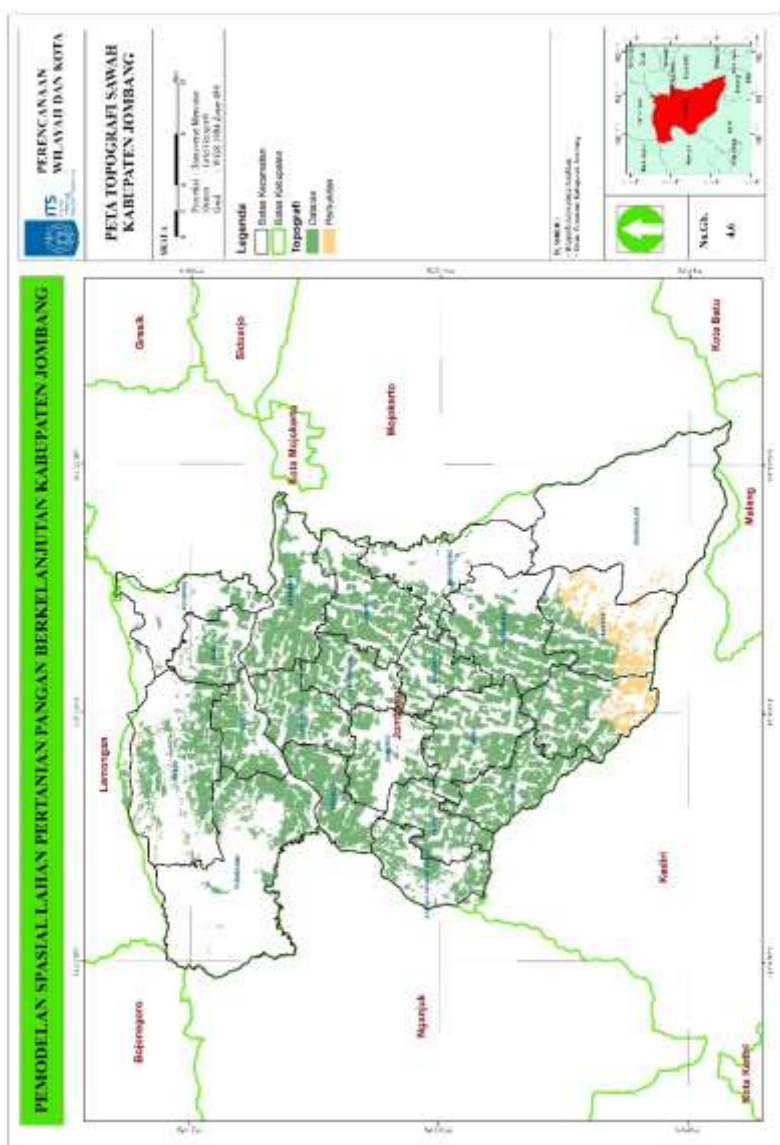
Karakteristik Lahan	Kelas Kesesuaian Lahan			
	S1	S2	S3	N
Ketersediaan Air	Irigasi	Irigasi	Irigasi	-
Sistem Irigasi	Teknis	Semi-Teknis	Tadah Hujan	-
Topografi	Daratan	Bergelombang	Berbukit	-
Ketinggian	0 - 100	100 - 500	500 – 1000	>1000
Curah Hujan	> 2000	1500 - 2000	1000 - 1500	< 1000
Kelerengan	0 - 2 %	2 – 5%	5 – 15%	> 15%

Erosi		Sangat ringan	Ringan-sedang	Berat-sangat berat
Banjir			25 cm, <7 hari	>25 cm, >7 hari
Kesatuan Hamparan	>5 ha	-	<5ha	-
Intensitas Penanaman	3x padi	2x padi	1x padi	-

Sumber: Peraturan Kementerian Pertanian RI Nomor 79 Tahun 2013

Dalam klasifikasi variabel dapat dilakukan penambahan variabel yang tidak terdapat di peraturan menteri pertanian. Sehingga dalam proses klasifikasi harus menyesuaikan dengan peraturan menteri pertanian tersebut. Yaitu empat range, yaitu S1 (sangat sesuai), S2 (cukup sesuai), S3 (sesuai-marginal), serta N (tidak sesuai). Peta klasifikasi variabel dapat dilihat pada penjelasan dibawah ini:

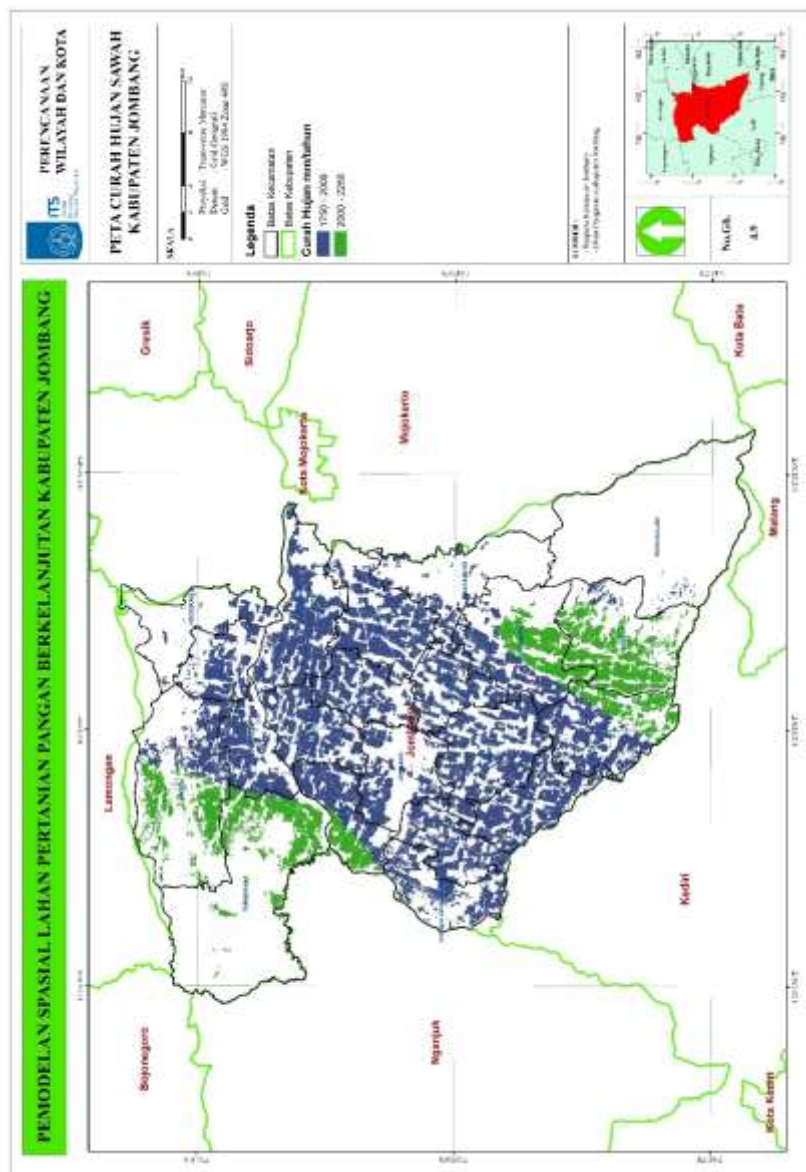
“halaman ini sengaja dikosongkan”



“halaman ini sengaja dikosongkan”

“halaman ini sengaja dikosongkan”

“halaman ini sengaja dikosongkan”



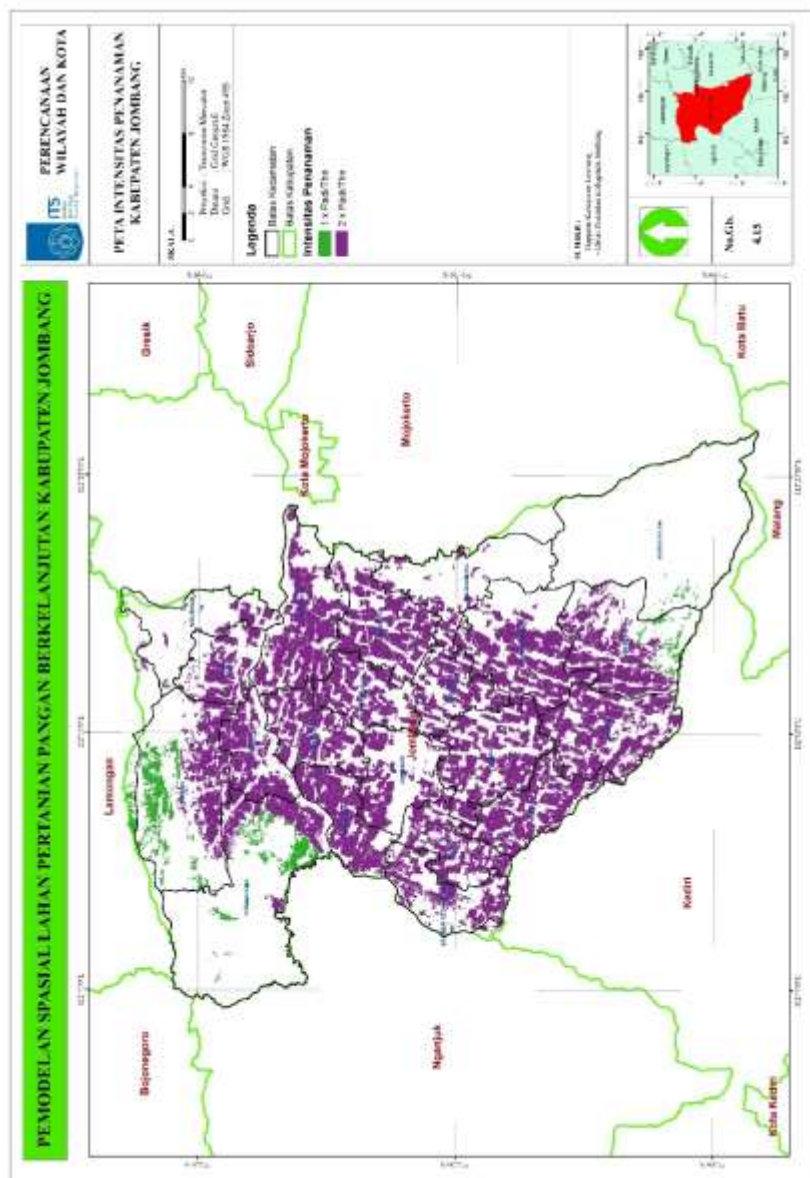
“halaman ini sengaja dikosongkan”

“halaman ini sengaja dikosongkan”

“halaman ini sengaja dikosongkan”

“halaman ini sengaja dikosongkan”

“halaman ini sengaja dikosongkan”



“halaman ini sengaja dikosongkan”

“halaman ini sengaja dikosongkan”

Setelah dilakukan klasifikasi pada lahan sawah sesuai dengan variabel-variabel yang terkait. Maka dilakukan proses pembobotan. Proses pembobotan variabel dilakukan dengan metode AHP (Analytical Hierarchy Process). Sebelum melakukan proses AHP terlebih dahulu melakukan analisis stakeholders. Analisis ini dilakukan untuk menentukan stakeholder yang memiliki peran dan ahli dalam bidang pertanian pangan. Setelah dilakukan analisis didapatkan 6 stakeholder yang dapat dijadikan responden dalam pemberian bobot pada variabel penelitian. Stakeholders yang terpilih adalah Dinas Pertanian Kabupaten Jombang; Bidang Pertanian Bappeda Kabupaten Jombang; DPU Cipta Karya, Tata Ruang, Kebersihan, dan Pertamanan Kabupaten Jombang, Kementerian Pertanian RI; Akademisi (dosen); Petani. Dibawah ini adalah daftar nama stakeholder yang terpilih:

Tabel 4. 2 Daftar Nama Stakeholder

No	Nama	Instansi
1	Mulyono Sadyohutomo	Akademisi
2	Rudy Ananta	DPU Cipta Karya Tata Ruang
3	Maria Ulfah	Bappeda Kabupaten Jombang
4	Rudi Priono	Dinas Pertanian
5	Paulus Basuki Kuwat S	Kementerian Pertanian
6	Samiadji	Ketua Kelompok Tani

Sumber: Analisis, 2016

Dari keenam stakeholder tersebut didapatkan hasil pembobotan masing-masing variabel untuk penentuan lahan potensial untuk lahan pertanian pangan berkelanjutan. Sehingga dapat diketahui bahwa kriteria tertinggi adalah Produktivitas

dengan bobot sebesar 0.573, sedangkan untuk masing-masing variabel didapatkan bobot seperti pada tabel dibawah ini.

Tabel 4. 3 Bobot Variabel

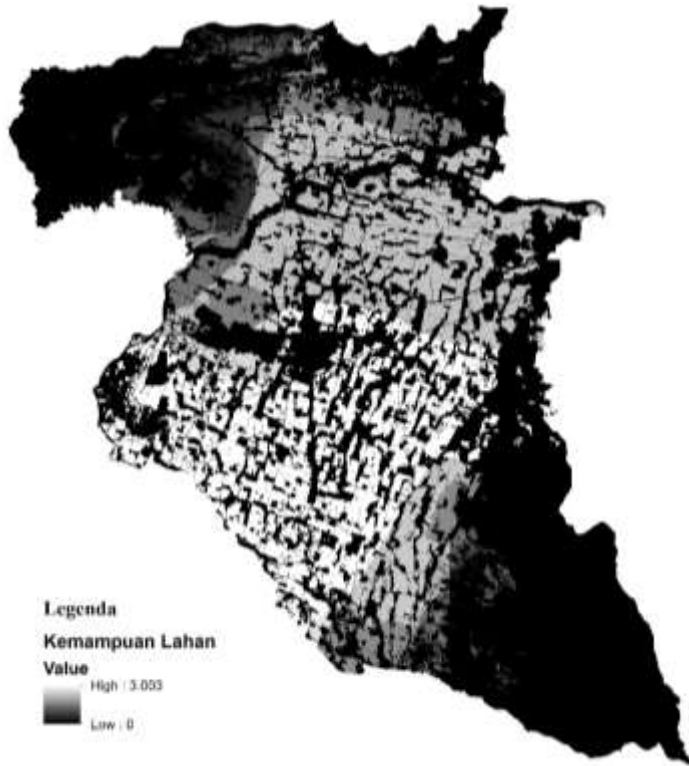
No.	Kriteria/Variabel	Bobot
Kemampuan Lahan		0.262
1	Topografi	0.117
2	Jenis Tanah	0.243
3	Rawan Bencana	0.180
4	Curah Hujan	0.225
5	Kelerengan	0.145
6	Ketinggian	0.091
Total		1
Infratraktur Dasar		0.165
1	Sistem Irigasi	0.854
2	Akses Jalan	0.146
Total		1
Produktivitas		0.573
1	Hampan Lahan	0.104
2	Intensitas Penanaman	0.347
3	Ketersediaan Air	0.549
Total		1

Sumber: Analisis, 2016

4.2.1 Analisis Kemampuan Lahan

Berdasarkan data yang didapatkan, maka selanjutnya adalah melakukan analisis kemampuan lahan yang ada di Kabupaten Jombang. Analisis ini menggunakan metode *Weight Sum* yaitu perhitungan *overlay* dari setiap nilai lahan yang ada dalam masing-masing variabel dikalikan dengan bobot yang

telah didapatkan. Masukan variabelnya diantaranya, topografi, jenis tanah, daerah rawan bencana, curah hujan, kerengan, dan ketinggian. Sehingga didapatkan hasil analisis sebagai berikut:



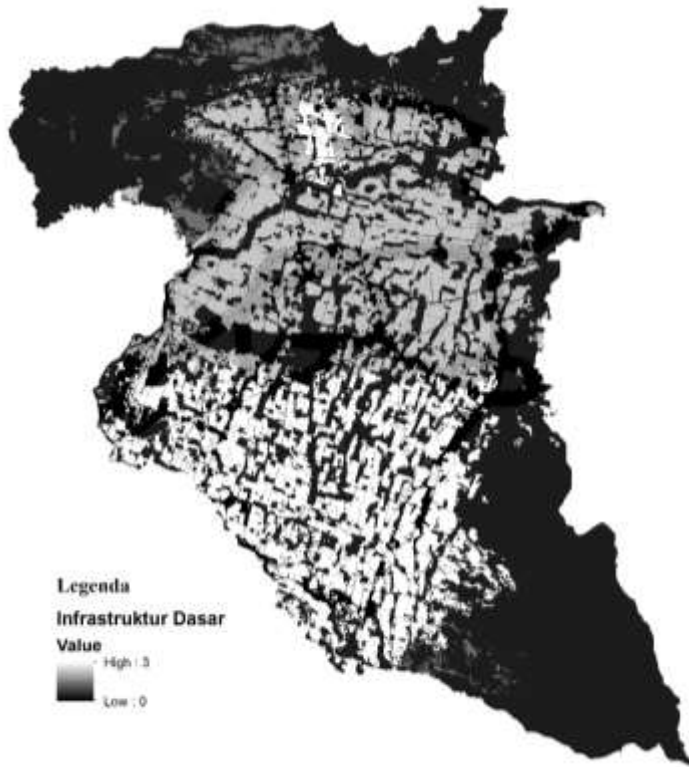
Gambar 4.18 Peta Kemampuan Lahan

Sumber: Hasil Analisis, 2016

4.2.2 Analisis Infrastruktur Dasar

Setelah ditentukan bobot diatas, maka selanjutnya adalah melakukan analisis potensi infrastruktur dasar sawah yang ada di Kabupaten Jombang. Analisis ini menggunakan metode *Weight Sum* yaitu perhitungan *overlay* dari setiap nilai lahan

yang ada dalam masing-masing variabel dikalikan dengan bobot yang telah didapatkan. Masukkan variabelnya diantaranya, sistem irigasi dan jalan. Sehingga didapatkan hasil analisis sebagai berikut:



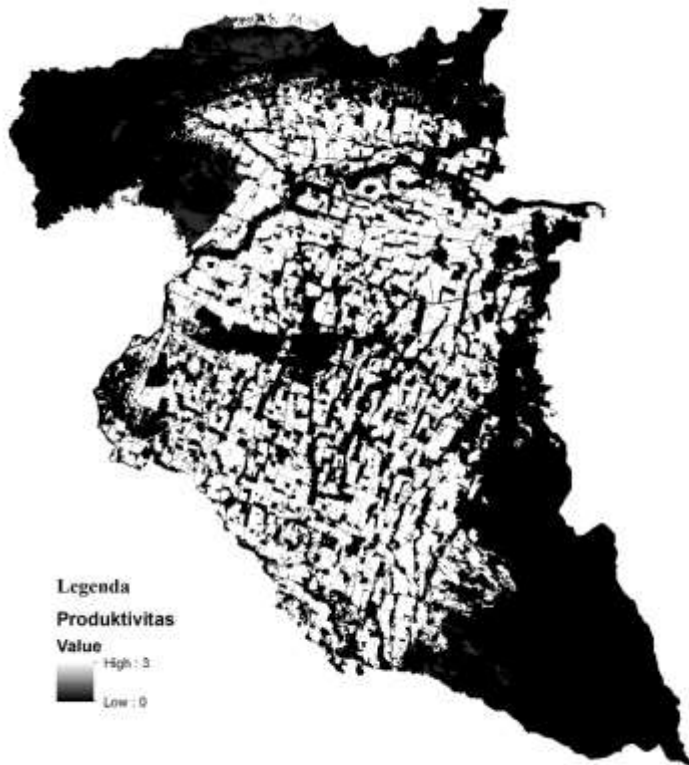
Gambar 4.19 Infrastruktur Dasar Sawah

Sumber: Hasil Analisis, 2016

4.2.3 Analisis Produktivitas

Selanjutnya adalah melakukan analisis produktivitas yang ada di Kabupaten Jombang. Analisis ini menggunakan metode *Weight Sum* yaitu perhitungan *overlay* dari setiap nilai lahan

yang ada dalam masing-masing variabel dikalikan dengan bobot yang telah didapatkan. Masukan variabelnya diantaranya, kesatuan hamparan lahan, intensitas pertanaman, dan ketersediaan air. Sehingga didapatkan hasil analisis sebagai berikut:



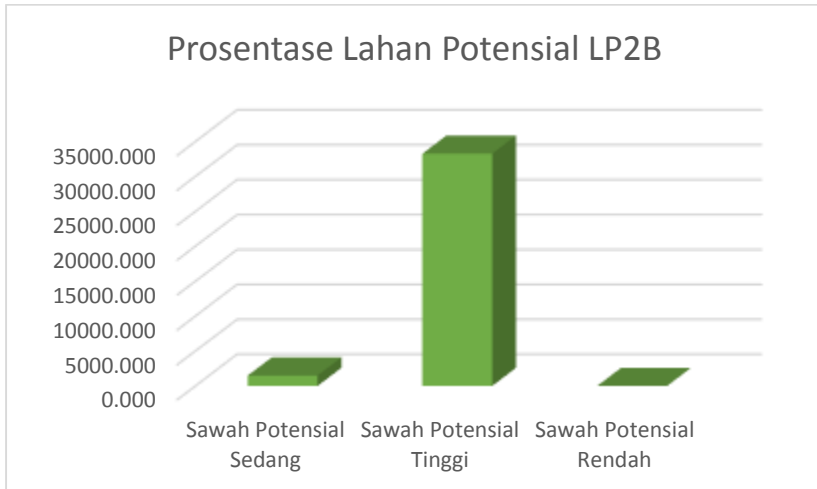
Gambar 4.20 Produktivitas Padi

Sumber: Hasil Analisis, 2016

4.2.4 Analisis Lahan Potensial LP2B

Dari data yang didapatkan diatas, maka akan dilakukan proses overlay dengan bobot yang telah didapatkan. Hasil yang didapatkan berupa prosentase lahan potensial untuk Lahan

Pertanian Pangan Berkelanjutan yang ada di Kabupaten Jombang. Untuk lebih jelasnya disajikan dalam bentuk grafik dibawah ini:

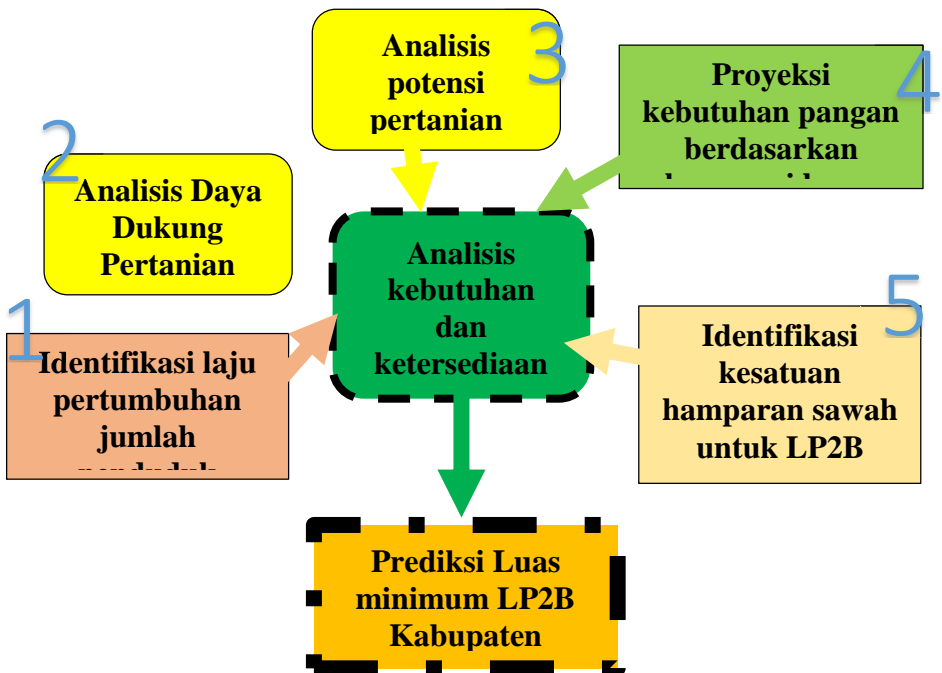


Gambar 4.21 Prosentase Lahan Potensial LP2B dari hasil analisis overlay
 Sumber: Hasil Analisis, 2016

Dari grafik diatas diketahui bahwa pada lahan sawah Kabupaten Jombang sebagian besar merupakan lahan potensial tinggi, yaitu sebesar 33.261 Ha. Hal ini berarti proyeksi lahan pertanian pangan berkelanjutan Kabupaten Jombang pada tahun 2027 harus tidak lebih dari nilai luasan lahan potensial diatas. Untuk itu dilakukan pula perhitungan kebutuhan lahan pertanian berdasarkan kebutuhan pangan penduduk Kabupaten Jombang. Perhitungan tersebut akan dilakukan pada tahap selanjutnya, kemudian dilakukan proses komparasi antara hasil pemodelan dengan penggunaan lahan pada Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Jombang.

4.3 Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Pangan untuk Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan

Analisis ini bertujuan untuk menghitung kebutuhan pangan minimum yang harus dipenuhi oleh suatu daerah agar bisa memenuhi kebutuhan pangan penduduk yang ada. Analisis yang digunakan adalah analisis kebutuhan luas Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan. Dalam hal ini variabel-variabel yang mempengaruhi adalah jumlah penduduk, produktivitas sawah (GKG/ha), prediksi laju alih fungsi lahan sawah basah/kering, Indeks pertanaman (%), luas lahan sawah. Analisis kebutuhan luas lahan pertanian pangan berkelanjutan di Kabupaten Jombang terdiri atas tahapan sebagai berikut:



Gambar 4.23 Prediksi luas minimum LP2B

4.3.1 Identifikasi laju pertumbuhan jumlah penduduk

Laju pertumbuhan jumlah penduduk dapat berguna dalam menghitung kebutuhan pangan pada masa yang akan datang. Sehingga dapat diketahui seberapa besar kebutuhan pangan yang harus dipenuhi. Kemudian dikonversi menjadi kebutuhan lahan pertanian dalam satuan hektar. Adapun rentang waktu yang ditentukan dalam memprediksi kebutuhan luas lahan pertanian pada Kabupaten Jombang adalah selama 20 tahun kedepan. Hal ini sesuai dengan UU No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang, dimana dalam pasal 23 ayat (3) dijelaskan bahwa rencana tata ruang disusun untuk jangka waktu 20 (dua puluh) tahun dengan visi yang lebih jauh kedepan yang merupakan matra spasial dari rencana pembangunan jangka panjang daerah. Apabila jangka waktu 20 (dua puluh) tahun rencana tata ruang berakhir, maka dalam penyusunan rencana tata ruang yang baru hak yang telah dimiliki orang yang jangka waktunya melebihi jangka waktu rencana tata ruang tetap diakui.

Dalam memprediksi kebutuhan luas lahan pertanian pangan berkelanjutan, maka perlu dilakukan analisis proyeksi jumlah penduduk pada tahun 2027. Analisis dilakukan dengan menggunakan metode Geometrik dengan rumus sebagai berikut:

$$P_t = P_o (1+r)^t$$

dimana

$$r = \left(\frac{P_t}{P_o} \right)^{\frac{1}{t}} - 1$$

Keterangan:

- P_t = jumlah penduduk pada tahun t
- P_o = jumlah penduduk pada tahun dasar
- t = jangka waktu
- r = laju pertumbuhan penduduk

Berdasarkan gambaran umum kawasan penelitian, diketahui bahwa jumlah penduduk 5 tahun terakhir sejak tahun 2011 hingga tahun 2015 berturut-turut adalah 1.202.407 jiwa; 1.210.479 jiwa; 1.217.560 jiwa; 1.230.881 jiwa; 1.371.497 jiwa. Sehingga, dapat ditentukan besar laju pertumbuhan penduduk adalah sebesar 0.0267. Dengan menggunakan nilai laju pertumbuhan penduduk tersebut, maka dapat diketahui besar proyeksi jumlah penduduk pada tahun 2027 (sesuai dengan tahun rencana RTRW Kabupaten Jombang) dengan menggunakan formula di atas yaitu sebesar 1.880.784 jiwa.

$$r = \left(\frac{1.371.497}{1.202.407} \right)^{\frac{1}{5}} - 1 = 1.026665 - 1 = \mathbf{0.0267}$$

$$\begin{aligned} P_{2027} &= 1.371.497 (1+0.0267)^{12} \\ &= 1.371.497 \times 1.37 \\ &= \mathbf{1.880.784 \text{ Jiwa}} \end{aligned}$$

4.3.2 Analisis Daya Dukung Pertanian

Teknik analisis data untuk menentukan tingkat daya dukung lahan pertanian digunakan rumus matematika dari konsep gabungan atas teori Odum, Christeiler, Ebenezer Howard dan Issard dalam Soehardjo dan Tukiran, 1990) yaitu:

$$\sigma = \frac{X}{K}$$

dimana: σ = Tingkat daya dukung lahan pertanian

X = Luas panen tanaman pangan per kapita

K = Luas lahan untuk swasembada pangan dengan

$$X = \frac{\text{Luas Panen (Ha)}}{\text{Jumlah Penduduk (Jiwa)}}$$

$$K = \frac{\text{Kebutuhan Fisik Minimum (KFM)}}{\text{Produksi Tanaman Pangan/Ha/Tahun}}$$

Dari rumus diatas dilakukan analisis daya dukung pertaniannya sebagai berikut:

$$X = \frac{69.098}{1.371.497} = 0.05$$

$$K = \frac{100}{431.175} = 0.002$$

$$\sigma = \frac{0.05}{0.002} = 2,5$$

Dari perhitungan diatas bahwa daya dukung pertanian pada Kabupaten Jombang adalah sebesar 2,5. Berdasarkan nilai-nilai tersebut maka Kabupaten Jombang masuk dalam kelas I, klasifikasi yang ditetapkan adalah:

1. Kelas I $\sigma > 2,47$:

Wilayah yang mampu swasembada pangan dan mampu memberikan kehidupan yang layak bagi penduduknya.

2. Kelas II $1 \leq \sigma \leq 2,47$:

Wilayah yang mampu swasembada pangan tetapi belum mampu memberikan kehidupan yang layak bagi penduduknya

3. Kelas III $\sigma < 1$:

Wilayah yang belum mampu swasembada pangan

4.3.3 Analisis Potensi Pertanian

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh kualitas pertanian yang ada di Kabupaten Jombang terhadap lahan pertanian pangan berkelanjutan. Sehingga analisis ini dapat menjadi masukan dalam perhitungan kesesuaian lahan terhadap pertanian berdasarkan kondisi pertaniannya. Beberapa yang menjadi fokus potensi adalah luas tanam, luas panen, produktivitas serta intensitas penanaman yang telah ada. Dibawah ini adalah analisis potensi pertanian Kabupaten Jombang.

Tabel 4. 1 Luas areal, Luas panen, Produksi, Produktivitas dan Intensitas Pertanaman Padi Sawah pada setiap kecamatan di Kabupaten Jombang Tahun 2014.

No	Kecamatan	Luas Tanam (Ha)	Luas Panen (Ha)	Produksi (Ton)	Produktivitas Ton/Ha	IP
1	Bandar Kedungmulyo	3029	3030	17706	5.84	1.00
2	Perak	3179	4311	23292	5.40	1.36
3	Gudo	4186	3969	24876	6.27	0.95
4	Diwek	2636	2528	18765	7.42	0.96
5	Ngoro	5011	2777	14908	5.37	0.55
6	Mojowarno	6526	6224	40117	6.45	0.95
7	Bareng	6472	5483	32872	6.00	0.85
8	Wonosalam	928	838	4853	5.79	0.90
9	Mojoagung	2638	2961	18613	6.29	1.12
10	Sumobito	3507	3996	2445	0.61	1.14
11	Jogoroto	1746	2200	13347	6.07	1.26

No	Kecamatan	Luas Tanam (Ha)	Luas Panen (Ha)	Produksi (Ton)	Produktivitas Ton/Ha	IP
12	Peterongan	2652	3045	18775	6.17	1.15
13	Jombang	2836	3000	18195	6.07	1.06
14	Megaluh	3646	3721	23848	6.41	1.02
15	Tembelang	4240	4281	28987	6.77	1.01
16	Kesamben	4716	5096	34001	6.67	1.08
17	Kudu	1339	1291	6496	5.03	0.96
18	Ngusikan	1043	1214	7975	6.57	1.16
19	Ploso	2295	2727	17421	6.39	1.19
20	Kabuh	2510	2828	1832	0.65	1.13
21	Plandaan	3427	3578	23358	6.53	1.04
Total		68562	69.098	431.175	118.75	1.04

Dari analisis diatas dapat disimpulkan bahwa produktivitas lahan sawah yang ada di masing-masing kecamatan memiliki nilai yang cukup besar, sehingga bisa dikatakan lahan pertanian Kabupaten Jombang memiliki kesuburan tinggi. Padahal yang kita ketahui pada intensitas pertanamannya hanya berjarak sedikit dengan luas panennya. Total rata-rata intensitas pertanaman sebesar 1.04.

Selanjutnya menganalisis laju pertumbuhan sawah di Kabupaten Jombang dapat dilakukan dengan menganalisis luas panen, produksi, produktivitas, indeks pertanaman dalam rentang waktu tertentu. Dalam hal ini menggunakan data dengan rentang waktu 8 (delapan) tahun yaitu dari tahun 2007 hingga tahun 2014. Berikut tabel analisis laju pertumbuhan sawah di Kabupaten Jombang.

Tabel 4. 2 Luas panen, produksi, produktivitas dan Indeks Pertanaman Padi Sawah selama delapan tahun (2007 – 2014) beserta laju pertumbuhannya di Kabupaten Jombang.

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	Laju (%)
Luas Panen (ha)	63286	66518	69350	72585	71042	70774	72117	69098	-0.86
Produksi (t)	368761	409157	417939	463980	382588	462386	414560	431375	-0.85
Produktivitas (t/ha)	5.8	6.15	6.02	6.39	5.38	6.53	5.74	6.24	-0.86
Indeks Pertanaman (IP)	1.26	1.32	1.38	1.44	1.41	1.41	1.43	1.57	-0.84

Sumber: Dinas Pertanian Kabupaten Jombang

Dari data diatas dapat diintepretasikan bahwa laju pertumbuhan pertanian yang ada di Kabupaten Jombang, mengalami penurunan, sehingga dapat dipastikan terjadi alih fungsi lahan dari pertanian ke non-pertanian. Rata-rata laju pertumbuhan pertanian yang didapatkan adalah sebesar 0.86%. Sehingga hal ini merupakan suatu hal yang harus diwaspadai dalam kaitannya dengan penyusunan lahan pertanian pangan berkelanjutan.

“halaman ini sengaja dikosongkan”

4.3.4 Proyeksi kebutuhan pangan berdasarkan konsumsi beras

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar kebutuhan beras pada tahun 2027. Hal ini didasarkan oleh proyeksi jumlah penduduk pada tahun 2027 yang sudah dianalisis pada tahap sebelumnya. Jumlah penduduk tahun 2027 sebesar 1.880.784 Jiwa dengan menggunakan asumsi penelitian sebelumnya. Oleh Odum dkk., dalam Soehardjo dan Tukiran (1990), wilayah yang mampu swasembada pangan adalah wilayah yang dapat memenuhi kebutuhan fisik minimum penduduk sebesar 1600 kalori/orang/hari atau setara dengan 100 kilogram beras/orang/tahun. Sedangkan untuk wilayah yang mampu memberikan kehidupan yang layak bagi penduduk yang tergantung pada tanaman pangan adalah wilayah yang dapat memenuhi kebutuhan penduduk dalam taraf yang layak yaitu setara dengan 265 kilogram beras/orang/tahun atau 2,466 kali KFM. Berikut perhitungannya:

$$\begin{aligned}
 \text{Kebutuhan Beras} &= \text{Jumlah Penduduk 2027} \times \text{Standar Beras} \\
 &= 1.880.784 \times 100 \text{ kg} \\
 &= 188.078.400 \text{ Kg} \\
 &= 188.078,4 \text{ Ton}
 \end{aligned}$$

4.3.5 Identifikasi kesatuan hamparan sawah untuk LP2B

Dalam proses penyusunan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan harus sesuai dengan kriteria yang telah diatur oleh kementerian pertanian melalui Undang-undang 41 tahun 2009 dan dipertegas melalui peraturan menteri pertanian tentang pedoman teknis penyusunan LP2B. dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. 3 Pedoman Teknis Penyusunan LP2B

No.	Kriteria	Parameter
1	Kesatuan hamparan lahan	<p>Luas lahan yang dibutuhkan untuk menghasilkan produksi komoditas pangan pokok yang memenuhi kebutuhan dan konsumsi pangan pokok untuk :</p> <ul style="list-style-type: none"> a. masyarakat setempat; b. masyarakat tingkat kabupaten/ kota; c. masyarakat di tingkat provinsi; d. masyarakat di tingkat nasional. <p>Dasar penetapan luas lahan yang dibutuhkan untuk menghasilkan produksi dan konsumsi komoditas pangan pokok yang memenuhi</p> <ul style="list-style-type: none"> a. masyarakat setempat diprediksi: Atas dasar tingkat produktivitas lahan pertanian pangan pokok dan jumlah penduduk masyarakat di tingkat desa/kelurahan b. masyarakat tingkat kabupaten/ kota: atas dasar produktivitas rata-rata lahan pertanian pangan pokok dan jumlah penduduk tingkat kabupaten/kota; c. masyarakat di tingkat provinsi atas dasar tingkat produktivitas rata-rata dan jumlah penduduk tingkat provinsi d. masyarakat di tingkat nasional atas dasar tingkat produktivitas lahan pertanian pangan pokok rata-rata tingkat Nasional, cadangan pangan nasional dan jumlah penduduk ditingkat nasional <p>Berdasarkan ketentuan butir diatas maka ditetapkan luas hamparan lahan</p>

No.	Kriteria	Parameter
		dan/atau lahan cadangan pertanian pangan berkelanjutan minimal 5 Ha

Sumber: UU No. 41 Tahun 2009

Dalam peraturan tersebut disebutkan bahwa kesatuan hamparan sawah harus memiliki luas minimum 5 hektar untuk dapat dijadikan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan. Analisis yang digunakan dalam tahap ini adalah *query* pada system informasi geografis. Dimana lahan pertanian eksisting secara keseluruhan berjumlah 46.978 Ha. Namun setelah dilakukan analisis kesesuaian lahan terhadap pertanian, luas lahan pertanian berjumlah 42250.60 Ha. Jumlah yang didapatkan masih belum mempertimbangkan kesatuan hamparan lahan sawah, sehingga perlu dilakukan analisis besar luasan kesatuan hamparan lahan pertanian. Melalui analisis *query* diatas didapatkan luasan lahan pertanian yang memiliki kesatuan hamparan lahan minimal 5 (lima) hektar berjumlah sebesar 36280.77 dapat dilihat tranformasi luasan yang disajikan dalam bentuk peta dibawah ini.



Gambar 4.24 Analisis Kesatuan Hamparan Sawah

Dalam transformasi diatas diketahui bahwa lahan yang bisa diperuntukkan untuk LP2B adalah lahan yang memiliki kesatuan hamparan minimal 5 hektar, dengan luas total 36.280,77 yang berarti masih berada diatas prediksi luas lahan basah dalam RTRW yang sebesar 31.569,86.

4.3.6 Analisis kebutuhan dan ketersediaan pangan

Analisis kebutuhan dan ketersediaan lahan pertanian dapat dilakukan setelah melakukan analisis diatas. Beberapa hasil diatas akan dijadikan sebagai masukan dalam proses perhitungannya. Analisis kebutuhan dan ketersediaan lahan didasarkan pada persamaan berikut:

$$KLP2B = \left\{ \frac{Kp \times \sum Pt}{P} \times \frac{1}{IP} \right\}$$

dimana:

Kp = Standar kebutuhan pangan berdasarkan konsumsi beras (ton/kapita/tahun).

$\sum Pt$ = Jumlah penduduk pada tahun ke-t (jiwa),

P = tingkat produktivitas padi sawah (ton/ha),

IP = indek pertanaman padi sawah (%).

Dari persamaan diatas dapat dilakukan perhitungan kebutuhan lahan pertanian sebagai berikut:

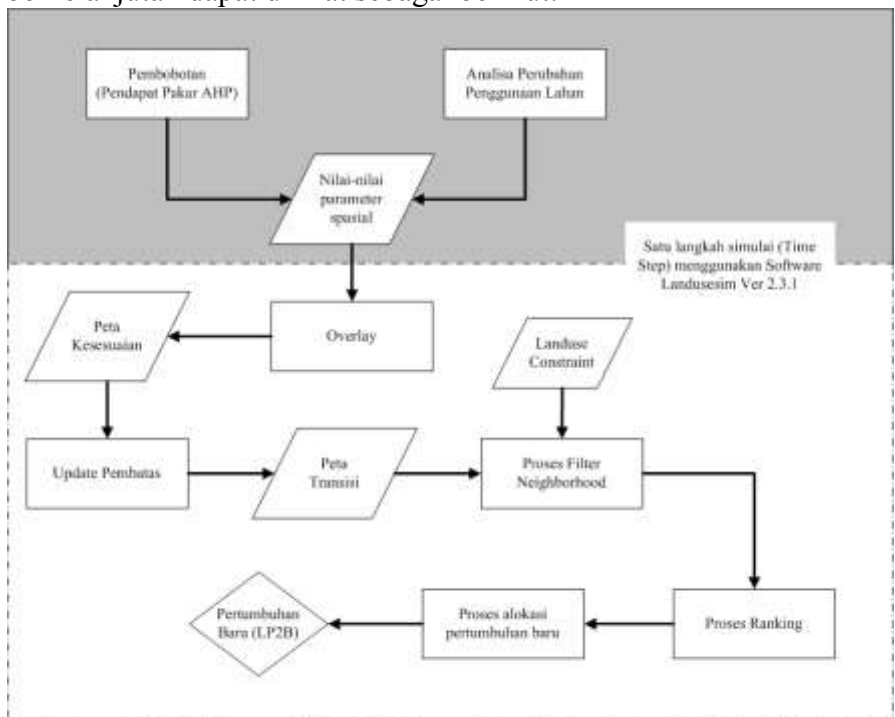
$$\begin{aligned} KLP2B &= \left\{ \frac{Kp \times \sum Pt}{P} \times \frac{1}{IP} \right\} \\ &= \left\{ \frac{0.1 \times 1.880.784}{5.68} \times \frac{1}{1.04} \right\} \\ &= \left\{ \frac{33.112}{1.04} \right\} \\ &= \mathbf{31.838,84 \text{ Ha}} \end{aligned}$$

Dari analisis diatas didapatkan Kabutuhan Luas untuk Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan di Kabupaten Jombang sebesar **31.838,84 Ha**. Proyeksi kebutuhan lahan sawah ini

menggunakan beberapa asumsi yaitu luas sawah yang didelineasi tidak mengalami perubahan dan tidak terjadi degradasi lahan dan lingkungan.

4.4 Memodelkan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan

Pemodelan pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proyeksi lahan pertanian pangan berkelanjutan di masa yang akan datang yang dipengaruhi beberapa variabel yang sebelumnya sudah dilakukan analisis. Sehingga dari hasil analisis diatas didapatkan peta potensial lahan pertanian pangan berkelanjutan di Kabupaten Jombang. Berdasarkan hal tersebut, maka proses perumusan model lahan pertanian pangan berkelanjutan dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 4.25 Konsep Pemodelan LP2B

Sumber: Neuwirth et al. 2015; Pratomoatmojo, 2014 (modifikasi)

4.4.1 Analisis Cellular Automata dalam merumuskan model lahan pertanian pangan berkelanjutan

Analisis cellular automata ini bertujuan untuk membuat sebuah model dalam penentuan lahan pertanian pangan berkelanjutan. Dari hasil yang telah didapatkan pada tahap sebelumnya, yaitu lahan potensial untuk lahan pertanian pangan berkelanjutan, jumlah penduduk, serta kebutuhan pangan dan lahan pertanian pangan. Maka pada tahap ini akan dilakukan proyeksi lahan pertanian pangan berkelanjutan berdasarkan perkembangan kota menggunakan metode cellular automata.

Perkembangan kota di Kabupaten Jombang didapatkan dari luas eksisting sawah dikurangi dengan luas minimum kebutuhan pangan dan lahan pertanian yaitu sebesar 31.828,84 Ha. Analisis ini terdiri atas beberapa tahap, yaitu sebagai berikut:

- a. Analisis nilai potensi lahan
- b. Analisis perhitungan ketetanggaan (*Neighborhood Filter*) pada sistem Grid analisis *cellular automata*.
- c. Analisis cellular automata dalam memprediksi lahan pertanian pangan berkelanjutan berdasarkan perkembangan kota

4.4.2 Analisis Nilai Potensi Lahan

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui nilai potensi lahan di Kabupaten Jombang kaitannya dengan lahan pertanian pangan berkelanjutan. Setelah diketahuinya nilai potensi perkembangan lahan, maka dapat diketahui pada lokasi sebelah mana sajakah pada kawasan penelitian yang memiliki potensi untuk dialihfungsikan menjadi non pertanian dan mana saja yang dapat dipertahankan untuk menjadi lahan pertanian pangan

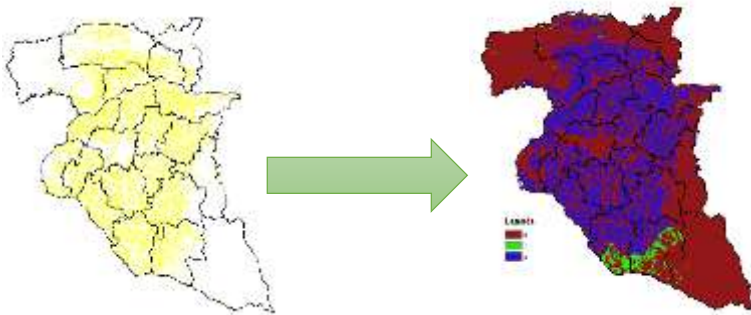
berkelanjutan di Kabupaten Jombang. Analisis ini terdiri dari tiga tahapan, yang akan dibahas sebagai berikut:

a. Analisis nilai potensi lahan

Analisis ini bertujuan untuk mengetahui nilai potensi setiap titik lokasi pada Kabupaten Jombang berdasarkan nilai lahan. Dalam hal ini dapat dilihat pada hasil dibawah ini:

1. Topografi

Seperti yang telah diklasifikasikan berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 79 Tahun 2013, maka didapatkan nilai potensi dari variabel topografi sebagai berikut:

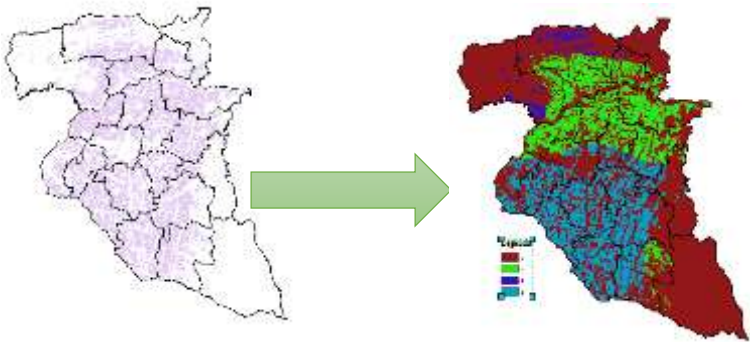


Gambar 4.26 Nilai Lahan Variabel Topografi

Sumber: Hasil Analisis, 2016

2. Jenis Tanah

Seperti yang telah diklasifikasikan berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 79 Tahun 2013, maka didapatkan nilai potensi dari variabel jenis tanah sebagai berikut:

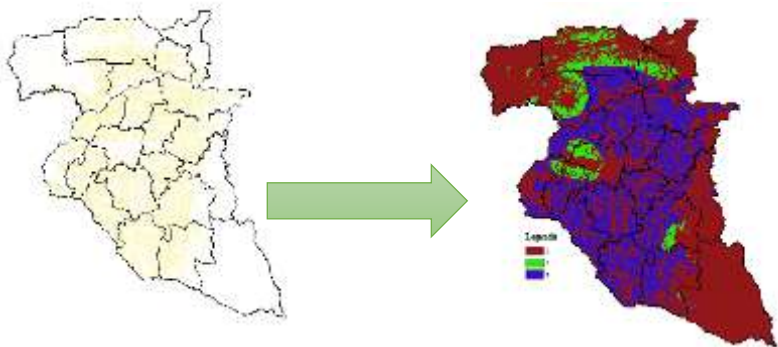


Gambar 4.27 Nilai Lahan Variabel Jenis Tanah

Sumber: Hasil Analisis, 2016

3. Daerah Rawan Bencana

Seperti yang telah diklasifikasikan berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 79 Tahun 2013, maka didapatkan nilai potensi dari variabel daerah rawan bencana sebagai berikut:

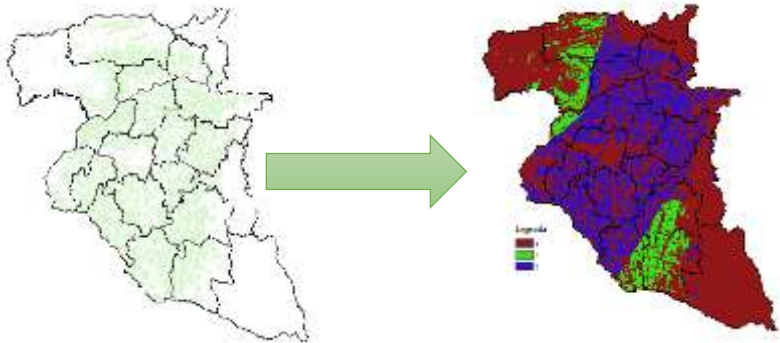


Gambar 4.28 Nilai Lahan Variabel Daerah Rawan Bencana

Sumber: Hasil Analisis, 2016

4. Curah Hujan

Seperti yang telah diklasifikasikan berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 79 Tahun 2013, maka didapatkan nilai potensi dari variabel curah hujan sebagai berikut:

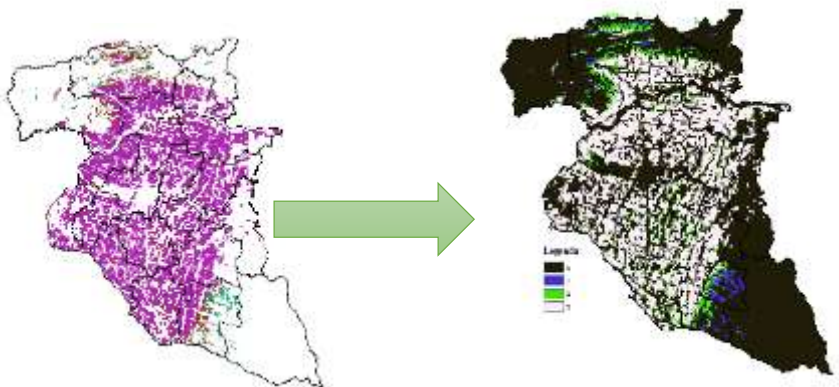


Gambar 4.29 Nilai Lahan Variabel Curah Hujan

Sumber: Hasil Analisis, 2016

5. Kelerengan

Seperti yang telah diklasifikasikan berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 79 Tahun 2013, maka didapatkan nilai potensi dari variabel kelerengan sebagai berikut:

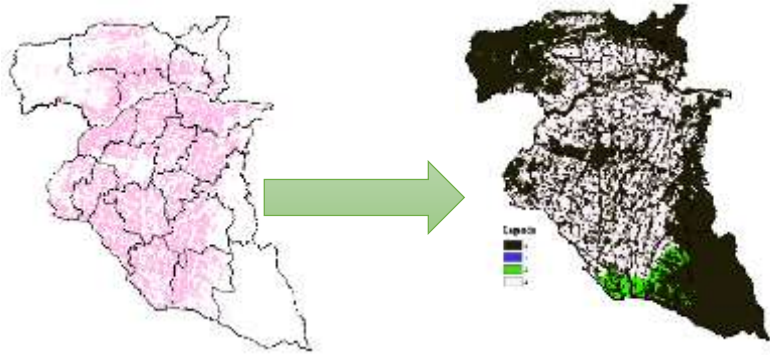


Gambar 4.30 Nilai Lahan Variabel Kelerengan

Sumber: Hasil Analisis, 2016

6. Ketinggian

Seperti yang telah diklasifikasikan berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 79 Tahun 2013, maka didapatkan nilai potensi dari variabel ketinggian sebagai berikut:

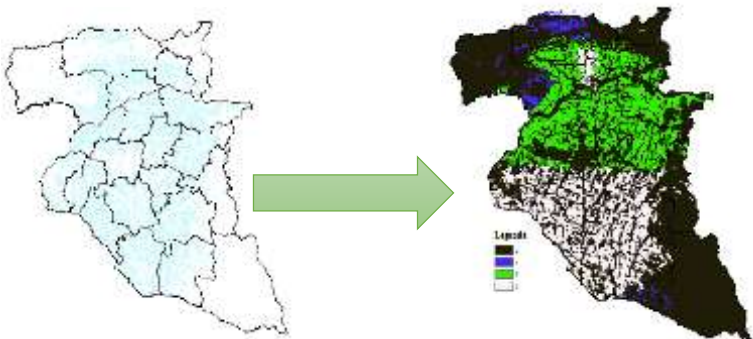


Gambar 4.31 Nilai Lahan Variabel Ketinggian

Sumber: Hasil Analisis, 2016

7. Sistem Irigasi

Seperti yang telah diklasifikasikan berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 79 Tahun 2013, maka didapatkan nilai potensi dari variabel sistem irigasi sebagai berikut:

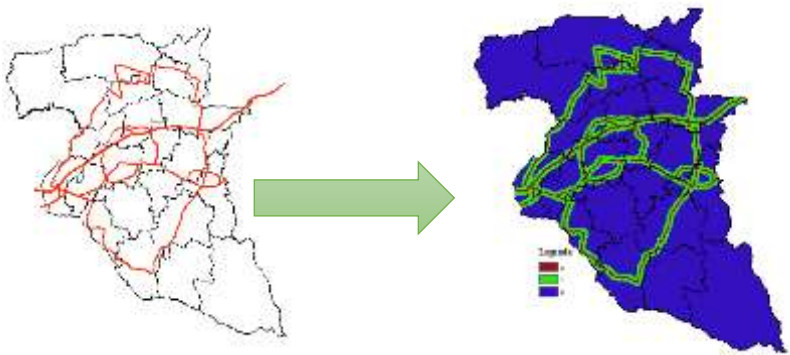


Gambar 4.32 Nilai Lahan Variabel Sistem Irigasi

Sumber: Hasil Analisis, 2016

8. Jalan

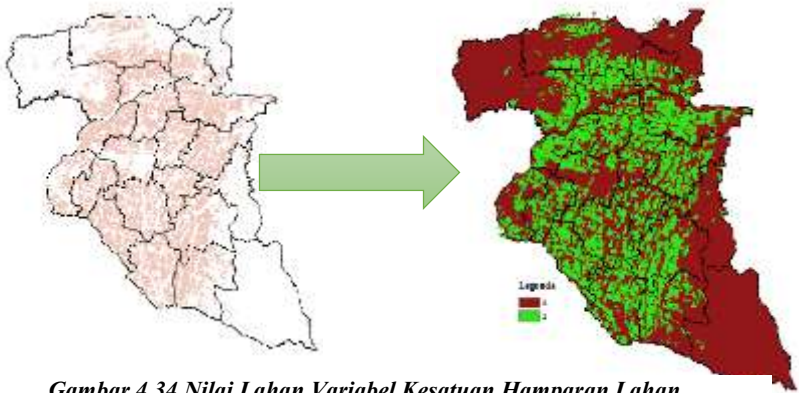
Seperti yang telah diklasifikasikan berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 79 Tahun 2013, maka didapatkan nilai potensi dari variabel jalan sebagai berikut:



Gambar 4.33 Nilai Lahan Variabel Jalan
Sumber: Hasil Analisis, 2016

9. Kesatuan Hamparan Lahan

Seperti yang telah diklasifikasikan berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 79 Tahun 2013, maka didapatkan nilai potensi dari variabel kesatuan hamparan lahan sebagai berikut:

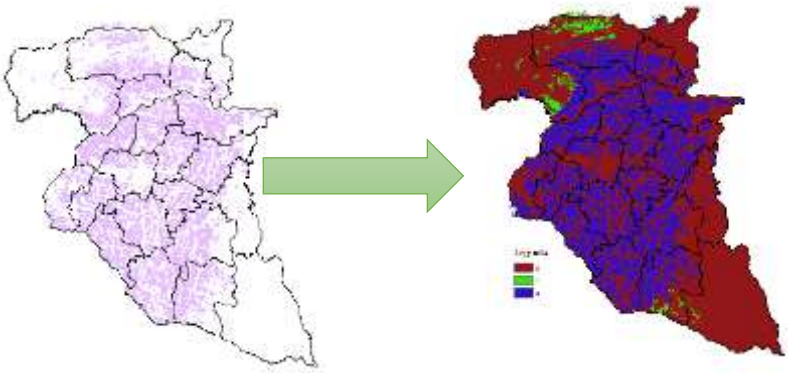


Gambar 4.34 Nilai Lahan Variabel Kesatuan Hamparan Lahan

Sumber: Hasil Analisis, 2016

10. Intensitas Pertanaman

Seperti yang telah diklasifikasikan berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 79 Tahun 2013, maka didapatkan nilai potensi dari variabel intensitas pertanaman sebagai berikut:

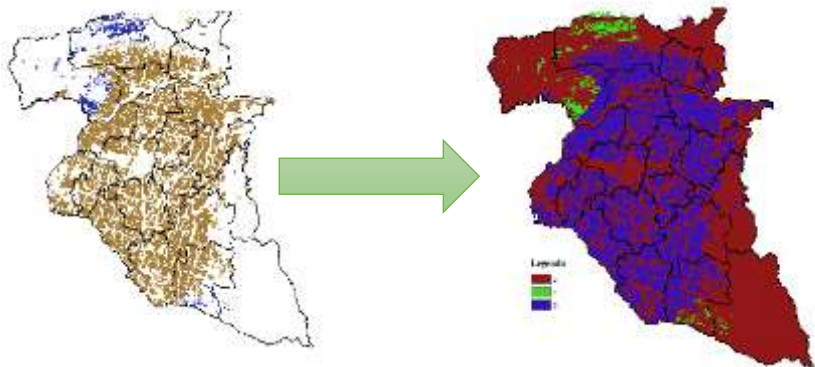


Gambar 4.35 Nilai Lahan Variabel Intensitas Pertanaman

Sumber: Hasil Analisis, 2016

11. Ketersediaan Air

Seperti yang telah diklasifikasikan berdasarkan Peraturan Menteri Pertanian Nomor 79 Tahun 2013, maka didapatkan nilai potensi dari variabel ketersediaan air sebagai berikut:



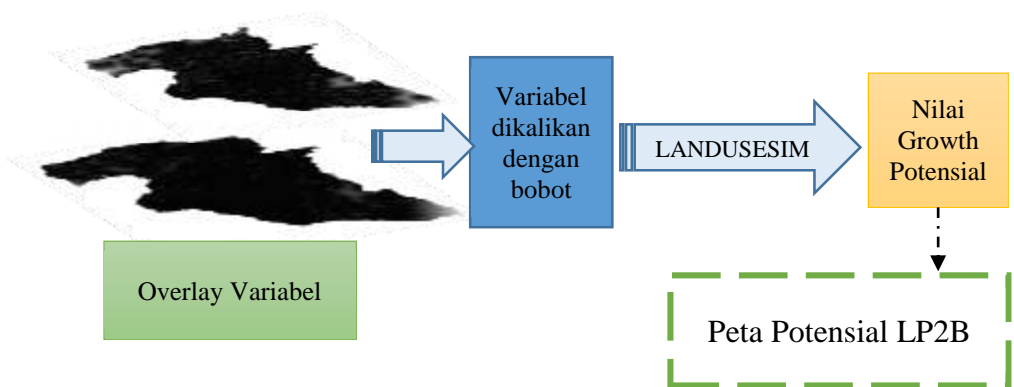
Gambar 4.36 Nilai Lahan Variabel Ketersediaan Air
Sumber: Hasil Analisis, 2016

b. Analisis Nilai Growth Potensial perkembangan lahan di Kabupaten Jombang

Pada tahapan ini bertujuan untuk menentukan nilai luasan maksimum dalam alih fungsi lahan dari pertanian menjadi non pertanian. Pada tahap sebelumnya telah didapatkan nilai lahan dari masing-masing variabel. Analisis ini dilakukan dengan overlay peta-peta hasil analisis Euclidean distance yang telah dilakukan sebelumnya. Perhitungan dilakukan dengan menggunakan formula nilai Growth Potensial sebagai berikut:

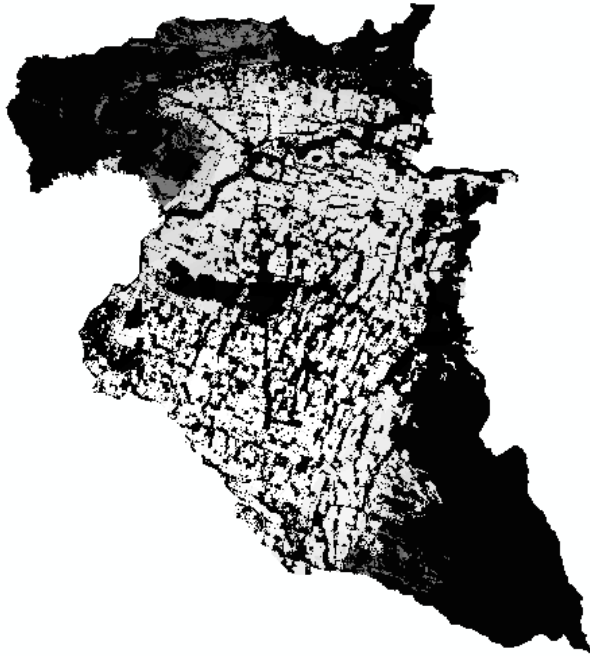
$$GP_{x,y} = \sum_{i=0}^n (W_{x,y} \times F_{x,y})$$

Dimana $GP_{x,y}$ adalah nilai growth potensial pada cel (x,y) , W adalah bobot yang telah ditetapkan untuk masing-masing variabel. F menunjukkan nilai fuzzy set membership pada cell (x,y) , dan n adalah 11 yaitu variabel LP2B. Analisis perhitungan growth potensial adalah sebagai berikut:



Gambar 4.37 Analisis Growth Potensial

Peta potensial diatas menunjukkan bahwa nilai yang didapatkan adalah hasil standarisasi (penyamaan) rentang antara seluruh variabel. Hasil nilai growth potensial dapat dilihat pada peta dibawah ini:



Gambar 4.38 Peta Potensial

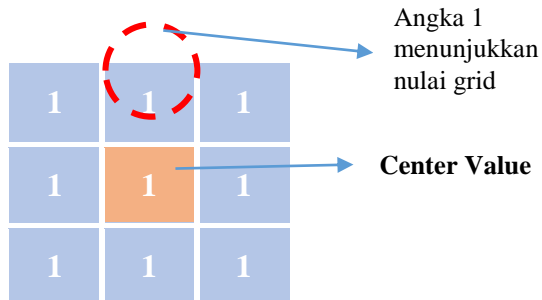
Sumber: Hasil Analisis, 2016

Peta nilai potensi lahan diatas menunjukkan nilai potensi lahan pertanian pangan berkelanjutan, tertinggi sebesar 3 yang ditandai dengan warna putih cerah, sedangkan semakin gelap warna pada peta berarti memiliki nilai yang kecil pula, yaitu 0.

4.4.3 Analisis perhitungan ketetanggaan (*Neighborhood Filter*) pada sistem Grid analisis *cellular automata*.

Neighborhood filter adalah analisis ketetanggaan, yaitu dalam hal ini yang menjadi nilai suatu titik bukan hanya titik itu sendiri, namun juga dipengaruhi oleh nilai titik disebelahnya. Analisis ini bertujuan untuk memberikan ruang perkembangan

cell dengan memberikan efek nilai terhadap cell tetangganya. Tipe ukuran Neighborhood Filter yang digunakan dalam analisis ini adalah 3x3, dimana pada sebuah cell memiliki 3 kolom grid dan 3 baris grid, sehingga terdapat 9 grid dalam 1 cell. Apabila bentuk Neighborhood Filter yang digunakan berbeda, maka efek ketetanggaan yang dihasilkan akan berbeda pula (Pratomoatmojo, 2014). Dengan metode yang prinsipnya adalah ketetanggaan, maka grid pusat diasumsikan sebagai cell lahan. Kemudian 8 grid tetangganya adalah tempat yang memiliki potensi untuk teralihfungsikan. Neighborhood Filter 3x3 dengan 9 grid yang terisi penuh pada sebuah cell dipilih agar pertanian pangan berkelanjutan dapat dengan optimal berkembang. Adapun ilustrasi cell yang digunakan dalam memodelkan lahan pertanian pangan berkelanjutan yang dipengaruhi oleh perkembangan kota di Kabupaten Jombang dapat dilihat pada gambar berikut:



Untuk mengetahui tetangga mana yang akan menerima penyebaran, maka yang mempunyai nilai terbesar adalah yang menerimanya (Tyas dkk., 2011). Sehingga perlu dilakukan perhitungan nilai total pada masing-masing grid pada setiap cell dengan menggunakan formula sebagai berikut:

$$FILTER_{sum_{x,y}} = \sum_{i=1}^n (W_{i_{x,y}} \times S_{i_{x,y}} \times P_{i_{LC_{x,y}}})$$

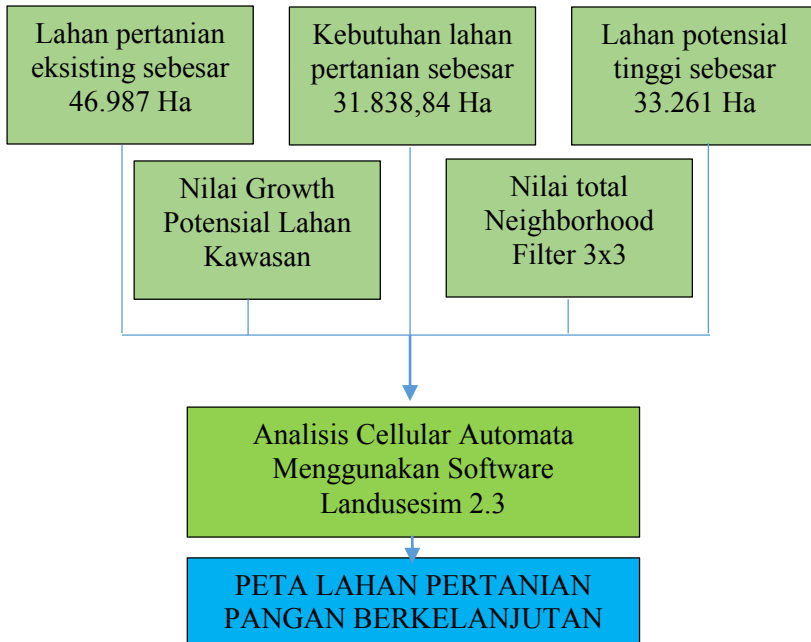
dimana

$$S_{x,y} = GP_{x,y} \times Cons_{x,y}$$

Formula diatas merupakan perhitungan untuk mencari nilai total pada perkalian antara bobot masing-masing variabel LP2B (W), nilai kesesuaian cell (S_{x,y}) yang merupakan hasil perkalian nilai growth potential dan hasil constraint atau batasan, dan yang terakhir nilai Neighborhood Filter Conversion Probability (Plc). Adapun formula ini dapat dihitung dengan menggunakan bantuan software Landusesim yang output perhitungannya dapat menjadi input dalam analisis cellular automata pada tahap selanjutnya.

4.4.4 Analisis Cellular Automata dalam Memprediksi Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan

Analisis ini adalah kunci dari penelitian ini, yaitu membuat model lahan pertanian pangan berkelanjutan di Kabupaten Jombang. Memodelkan pada tahun 2027 dimana peruntukan lahan pertanian pangan berkelanjutan. Sehingga dapat menjadi masukkan dalam perencanaan wilayah Kabupaten Jombang. Secara spasial memodelkan lahan pertanian pangan berkelanjutan dengan memakai software Landusesim 2.3. Analisis cellular automata ini dalam memodelkan peruntukan lahan pertanian pangan berkelanjutan adalah sebagai berikut:

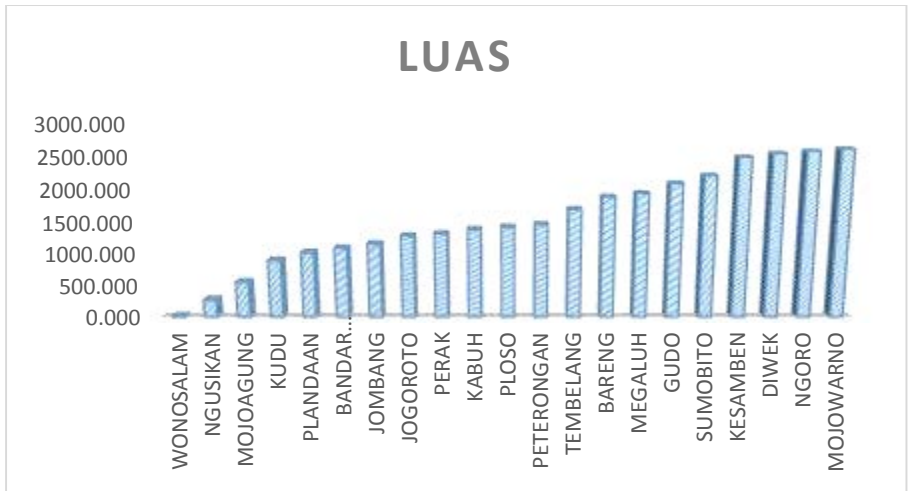


Gambar 4.39 Bagan Model Simulasi LP2B

Sumber: Penulis, 2016

Dari hasil simulasi model diatas akan didapatkan peta prediksi lahan pertanian pangan berkelanjutan di Kabupaten Jombang pada tahun 2027.

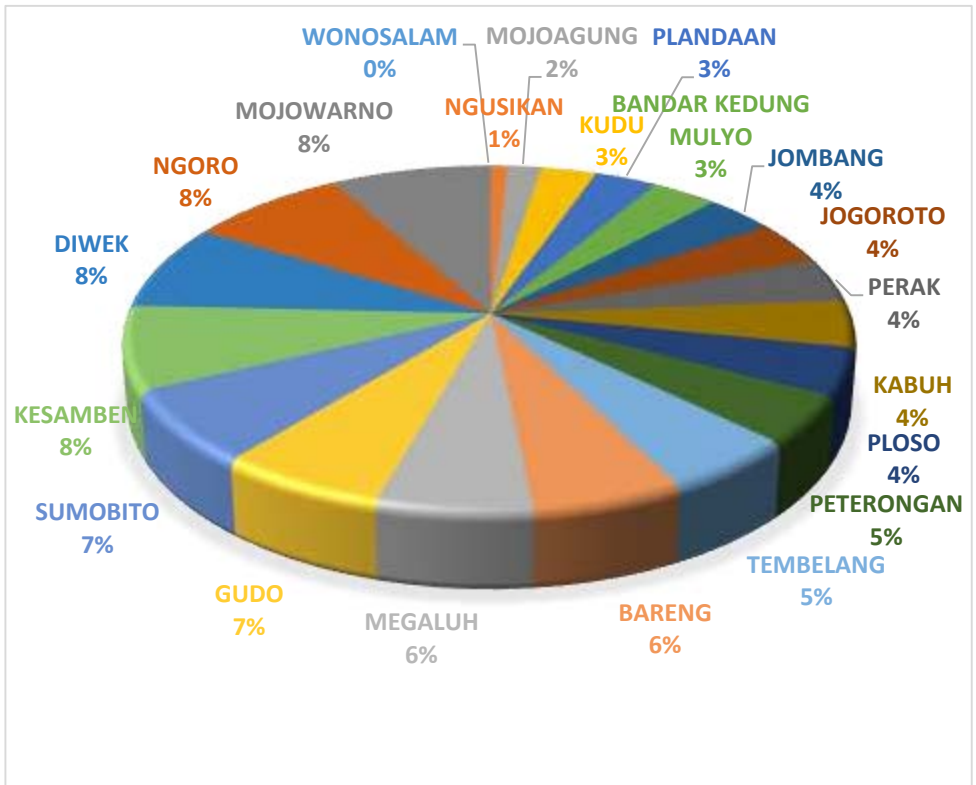
Hasil analisis cellular automata untuk penentuan lahan pertanian pangan berkelanjutan menunjukkan luasan lahan pertanian pangan berkelanjutan. Adapun pertanian pangan berkelanjutan yang terjadi diidentifikasi pada masing-masing kecamatan sebagai berikut:



Gambar 4.40 Perkembangan Lahan Pertanian

Sumber: Hasil Analisis, 2016

Berdasarkan grafik diatas, dapat diketahui bahwa lahan pertanian pangan berkelanjutan terbesar terdapat pada Kecamatan Mojowarno dengan luasan sebesar 2.618,72 Ha. Sedangkan lahan pertanian pangan berkelanjutan terendah terdapat pada Kecamatan Wonosalam dengan luasan sebesar 0.086 Ha. Dengan besar prosentase lahan pertanian pangan berkelanjutan Kabupaten Jombang tahun 2027 sebagai berikut:



Gambar 4.41 Persebaran Luas IP2R Kabupaten Jombang

Sumber: Hasil Analisis, 2016

Alih fungsi lahan pertanian antar kecamatan berbeda, dimana perbedaan tersebut diakibatkan oleh hal-hal tertentu termasuk dari masing-masing variabel pengaruh penentuan lahan pertanian pangan berkelanjutan di Kabupaten Jombang.

Untuk lebih jelasnya lahan pertanian pangan berkelanjutan Kabupaten Jombang dapat dilihat pada peta dibawah ini:

“halaman ini sengaja dikosongkan”

Validasi

Teknik validasi yang digunakan dalam hasil pemodelan lahan pertanian pangan berkelanjutan adalah dengan menggunakan metode *Degenerate Test* dan *Event Validity*. *Degenerate Test* adalah teknik validasi dengan melakukan pemilihan dari input dan parameter internal yang lainnya. Sedangkan *Event Validity* adalah teknik validasi dengan melakukan perbandingan dengan system yang telah ada. Sehingga validasi model LP2B ini akan dilakukan dengan melakukan perbandingan peta rencana pola ruang RTRW Kabupaten Jombang dengan hasil model LP2B Kabupaten Jombang. Sehingga didapatkan data komparasi seperti dibawah ini:

Tabel 4.16 Hasil Komparasi Hasil Model dan RTRW Kabupaten Jombang

MODEL vs RTRW	RTRW								
		Hutan	Industri	Kebun	Permu- kiman	Sawah	Semak Belukar	Tanah Ladang	Total Model
MODEL	Hutan	2,973.56	-	-	-	-	-	-	2,974
	Industri	-	24.68	-	-	-	-	-	25
	Kebun	-	-	21,060.12	-	-	-	-	21,060

MODEL vs RTRW	RTRW								
		Hutan	Industri	Kebun	Permu- kiman	Sawah	Semak Belukar	Tanah Ladang	Total Model
	Permu- kiman	-	-	-	14,173.44	-	-	-	14,173
	Sawah	-	-	-	17,929.96	3,758.68	-	-	21,689
	Semak Belukar	-	-	-	1.72	-	6,129.76	-	6,131
	Tanah Ladang	-	-	-	1,490.40	-	-	9,772.24	11,263
	LP2B	-	-	-	2,219.84	29,618.88	-	-	31,839
	Total RTRW	2,974	25	21,060	35,815	33,378	6,130	9,772	109,153

Sumber: Hasil Analisis, 2016

Berdasarkan hasil validasi dengan melakukan komparasi, didapatkan bahwa LP2B Kabupaten Jombang berada di rencana pola ruang dengan arahan pemanfaatan sawah sebesar 29.618,88 Ha, sedangkan berada di arahan pemanfaatan permukiman sebesar 2.219,84 Ha. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model LP2B yang ada di Kabupaten Jombang ini menghasilkan tingkat akurasi sebesar 93%. Sehingga dapat dipastikan sawah yang menjadi

alokasi peruntukan LP2B dapat dipertahankan, karena telah ada dalam RTRW untuk melindungi penggunaan lahan sawah.

Berdasarkan pada simulasi pemodelan didapatkan peta perubahan penggunaan lahan seperti diatas. Sehingga sudah bisa didapatkan luasan lahan pertanian pangan berkelanjutan beserta lokasinya. Dengan diduplikatnya luasan serta lokasi lahan pertanian pangan berkelanjutan ini, serta tingkat akurasi sebesar 93%, diharapkan dapat menjadi masukan bagi pemerintah Kabupaten Jombang khususnya dalam menyempurnakan rencana tata ruang yang ada, terutama RTRW Kabupaten Jombang 2009-2029 yang telah tersusun untuk disesuaikan kembali, sehingga tujuan pengembangan kawasan dapat tercapai khususnya bagi Kabupaten Jombang.

Namun masih ada beberapa teknik validasi yang dapat digunakan dalam melakukan uji akurasi model LP2B, yaitu Teknik menggunakan Penggunaan lahan *time series* Kabupaten Jombang. Hal ini diharapkan dapat mengetahui tren pola pengembangan penggunaan lahan Kabupaten Jombang. Tetapi masih kurangnya ketersediaan data dan kelengkapan data yang dimiliki, sehingga teknik validasi ini tidak dapat digunakan.

“halaman ini sengaja dikosongkan”

Lampiran A

ANALISIS STAKEHOLDERS

Tabel Pemetaan Stakeholders berdasarkan Kepakaran, Tingkat Kepentingan dan Pengaruh

Kelompok Stakeholders	Tugas Pokok Fungsi	Dampak Program Terhadap Interest (+) (0) (-)	Kepentingan Stakeholders terhadap Kesuksesan Program 1= sangat lemah 2= lemah 3= rata-rata 4= kuat 5= sangat kuat	Pengaruh Stakeholder terhadap Program 1= sangat lemah 2= lemah 3= rata-rata 4= kuat 5= sangat kuat
Pemerintah				
Bappeda Kabupaten Jombang	1. Merumuskan rencana tata ruang 2. Perumusan kebijakan teknis di bidang perencanaan sesuai dengan rencana	+	5	5

	<p>strategis yang telah ditetapkan oleh Pemerintah Daerah</p> <p>3. Mengkoordinasikan dalam perencanaan dan pembangunan di suatu wilayah</p>			
Dinas Cipta Karya dan Tata Ruang Kabupaten Jombang	1. Melaksanakan tugas dalam mengelolah dan mengembangkan kawasan penelitian	+	4	5
Kementerian Pertanian	1. Melakukam tugas dalam hal kebijakan tentang lahan pertanian pangan berkelanjutan	+	4	5

Dinas Pertanian	1. Melaksanakan tugas dalam mengelola dan mengembangkan kawasan pertanian	+	4	5
Masyarakat				
Planner (Praktisi)	1. Merupakan pihak yang concern terhadap masalah tata ruang 2. Merumuskan rencana tata ruang dan pembangunan suatu wilayah	+	5	4
Akademisi Ahli Tata Ruang	1. Dapat memberikan masukan dalam penentuan pengembangan kawasan permukiman 2. Mengetahui secara teoritis terkait variabel dalam penentuan kawasan pertanian pangan berkelanjutan	+	5	4

Swasta				
Petani	1. Pihak yang mengetahui permasalahan dan kondisi nyata di wilayah penelitian 2. Terlibat dalam program KP2B	+	5	5

Sumber: Hasil analisis berdasarkan Tupoksi, 2015

Tingkat Kepentingan Stakeholders	Pengaruh Aktivitas Stakeholders					
	0	1	2	3	4	5
0						
1						
2						
3						
4					✓ Dinas PU Cipta Karya dan Tata Ruang Kabupaten	✓ Akademisi Ahli Tata Ruang

					Jombang	✓ Kementerian Pertanian
5					✓ Dinas Pertanian	✓ Tokoh Masyarakat ✓ Bappeda Kabupaten Jombang

Sumber: Hasil Analisis Stakeholder, 2015

Keterangan:  : Stakeholders Kunci

“halaman ini sengaja dikosongkan”

LAMPIRAN B



Kuisioner Penilaian Kriteria yang Mempengaruhi Penentuan Lahan Potensial untuk Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan di Kabupaten Jombang

PENDAHULUAN

Bapak/Ibu yang saya hormati,

Saya mahasiswa jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, sedang mengadakan penelitian mengenai “Pemodelan Spasial Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan Berdasarkan Perkembangan Permukiman di Kabupaten Jombang”. Sebagai tindak lanjut dalam perumusan kriteria penentuan Lahan Potensial untuk LP2B, kemudian dilakukan pembobotan kriteria-kriteria tersebut yang bertujuan untuk memberikan bobot nilai terhadap kriteria-kriteria yang memiliki pengaruh dalam menentukan Lahan Potensial untuk LP2B di kabupaten Jombang.

Pembobotan kriteria ini dilakukan dengan menggunakan alur analisis AHP (*Analytical Hierarchy Process*). AHP merupakan salah satu metode yang umumnya digunakan untuk memecahkan masalah yang kompleks dan tidak terstruktur ke dalam kelompok-kelompok, yang

mengatur kelompok-kelompok tersebut ke dalam suatu hirarki. Alat ini memerlukan suatu nilai numerik sebagai pengganti persepsi seseorang untuk mendapatkan perbandingan relatif sehingga diperoleh nilai prioritas kriteria.

IDENTITAS RESPONDEN

Nama :
Pekerjaan :
Umur :
Alamat :
No. Telepon :

PETUNJUK KUISIONER

Dalam melakukan perbandingan tingkat kepentingan antara 2 kriteria maupun subkriteria ditentukan nilai kepentingan 1 sampai 9. Jawablah pertanyaan dengan memilih nilai perbandingan yang menurut Bapak/Ibu paling tepat dengan arti penilaian sebagai berikut

Tingkat / Nilai Preferensi Kepentingan	Kedudukan / Perbandingan 2 Elemen	Penjelasan
1	Preferensi A = B	A dan B mempunyai kontribusi yang sama terhadap tujuan
3	Preferensi A > B dengan derajat moderat	Menurut pengalaman dan pertimbangan, A sedikit lebih disukai dibandingkan B
5	Preferensi A > B dengan derajat sangat kuat	Menurut pengalaman dan pertimbangan, A lebih disukai dibandingkan B
7	Preferensi A > B dengan derajat sangat kuat	Menurut pengalaman dan pertimbangan, A sangat disukai dibandingkan B

9	Preferensi $A > B$ dengan derajat ekstrem kuat	Mencerminkan bahwa antara A dan B, mutlak lebih disukai A dibandingkan B
2, 4, 6, 8	Nilai-nilai pertengahan (intermediate value)	Mencerminkan nilai kompromi antara A dan B

Sumber: Saaty, 1993

Contoh Pengisian

Manakah diantara 2 kriteria ini yang lebih berpengaruh terhadap penentuan Lahan Potensial untuk LP2B di Kabupaten Jombang?

Variabel	Nilai																Variabel	
Topografi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jenis tanah

Hal tersebut berarti bahwa kriteria topografi memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap penentuan Lahan Potensial untuk LP2B di Kabupaten Jombang jika dibandingkan dengan kriteria Jenis tanah.

A. PEMBOBOTAN NILAI KRITERIA

Bagaimanakah menurut pendapat anda mengenai tingkat pengaruh antara kriteria-kriteria di bawah ini dalam penentuan Lahan Potensial untuk LP2B di Kabupaten Jombang?

Kriteria	Nilai																Kriteria	
Kemampuan Lahan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Infrastruktur Dasar
Kemampuan Lahan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Produktivitas
Infrastruktur Dasar	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Produktivitas

B. PEMBOBOTAN NILAI SUBKRITERIA

Bagaimanakah menurut pendapat anda mengenai tingkat pengaruh antara subkriteria-subkriteria di bawah ini dalam penentuan Lahan Potensial untuk LP2B di Kabupaten Jombang?

Sub-Kriteria	Nilai																	Sub-Kriteria
KRITERIA KEMAMPUAN LAHAN																		
Topografi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jenis Tanah
Topografi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Daerah Rawan Bencana
Topografi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Curah Hujan
Topografi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kelerengan
Topografi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketinggian
Jenis Tanah	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Daerah Rawan Bencana
Jenis Tanah	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Curah Hujan
Jenis Tanah	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kelerengan

Jenis Tanah	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketinggian
Daerah Rawan Bencana	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Curah hujan
Daerah Rawan Bencana	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kelerengan
Daerah Rawan Bencana	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketinggian
Curah Hujan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kelerengan
Curah Hujan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketinggian
Kelerengan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketinggian
KRITERIA INFRASTRUKTUR DASAR																		
Sistem Irigasi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Akses Jalan
KRITERIA PRODUKTIVITAS																		
Kesatuan hamparan lahan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Intensitas pertanaman

Kesatuan hampanan lahan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketersedian air
Intensitas pertanaman	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketersedian air



Kuisiener Penilaian Kriteria yang Mempengaruhi Penentuan Lahan Potensial untuk Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan di Kabupaten Jombang

PENDAHULUAN

Bapak/Ibu yang saya hormati,

Saya mahasiswa jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, sedang mengadakan penelitian mengenai “Pemodelan Spasial Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan Berdasarkan Perkembangan Permukiman di Kabupaten Jombang”. Sebagai tindak lanjut dalam perumusan kriteria penentuan Lahan Potensial untuk LP2B, kemudian dilakukan pembobotan kriteria-kriteria tersebut yang bertujuan untuk memberikan bobot nilai terhadap kriteria-kriteria yang memiliki pengaruh dalam menentukan Lahan Potensial untuk LP2B di kabupaten Jombang.

Pembobotan kriteria ini dilakukan dengan menggunakan alur analisis AHP (*Analytical Hierarchy Process*). AHP merupakan salah satu metode yang umumnya digunakan untuk memecahkan masalah yang kompleks dan tidak terstruktur ke dalam kelompok-kelompok, yang mengatur kelompok-kelompok tersebut ke dalam suatu hirarki. Alat ini memerlukan suatu nilai

numerik sebagai pengganti persepsi seseorang untuk mendapatkan perbandingan relatif sehingga diperoleh nilai prioritas kriteria.

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : Mulyono Sadyohutomo
Pekerjaan : Akademisi Tata Ruang, Ahli Pertanian (Dosen UNIPA)
Umur : 53
Alamat : Jalan Gayungkebonsari II No. 22, Surabaya
No. Telepon : 08122044253

PETUNJUK KUISIONER

Dalam melakukan perbandingan tingkat kepentingan antara 2 kriteria maupun subkriteria ditentukan nilai kepentingan 1 sampai 9. Jawablah pertanyaan dengan memilih nilai perbandingan yang menurut Bapak/Ibu paling tepat dengan arti penilaian sebagai berikut

Tingkat / Nilai Preferensi Kepentingan	Kedudukan / Perbandingan 2 Elemen	Penjelasan
1	Preferensi A = B	A dan B mempunyai kontribusi yang sama terhadap tujuan
3	Preferensi A > B dengan derajat moderat	Menurut pengalaman dan pertimbangan, A sedikit lebih disukai dibandingkan B
5	Preferensi A > B dengan derajat sangat kuat	Menurut pengalaman dan pertimbangan, A lebih disukai dibandingkan B
7	Preferensi A > B dengan derajat sangat kuat	Menurut pengalaman dan pertimbangan, A sangat disukai dibandingkan B

9	Preferensi $A > B$ dengan derajat ekstrem kuat	Mencerminkan bahwa antara A dan B, mutlak lebih disukai A dibandingkan B
2, 4, 6, 8	Nilai-nilai pertengahan (intermediate value)	Mencerminkan nilai kompromi antara A dan B

Sumber: Saaty, 1993

Contoh Pengisian

Manakah diantara 2 kriteria ini yang lebih berpengaruh terhadap penentuan Lahan Potensial untuk LP2B di Kabupaten Jombang?

Variabel	Nilai																Variabel	
Topografi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jenis tanah

Hal tersebut berarti bahwa kriteria topografi memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap penentuan Lahan Potensial untuk LP2B di Kabupaten Jombang jika dibandingkan dengan kriteria Jenis tanah.

C. PEMBOBOTAN NILAI KRITERIA

Bagaimanakah menurut pendapat anda mengenai tingkat pengaruh antara kriteria-kriteria di bawah ini dalam penentuan Lahan Potensial untuk LP2B di Kabupaten Jombang?

Kriteria	Nilai																	Kriteria
Kemampuan Lahan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Infrastruktur Dasar
Kemampuan Lahan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Produktivitas
Infrastruktur Dasar	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Produktivitas

D. PEMBOBOTAN NILAI SUBKRITERIA

Bagaimanakah menurut pendapat anda mengenai tingkat pengaruh antara subkriteria-subkriteria di bawah ini dalam penentuan Lahan Potensial untuk LP2B di Kabupaten Jombang?

Sub-Kriteria	Nilai																	Sub-Kriteria
KRITERIA KEMAMPUAN LAHAN																		
Topografi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jenis Tanah
Topografi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Daerah Rawan Bencana
Topografi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Curah Hujan
Topografi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kelerengan
Topografi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketinggian
Jenis Tanah	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Daerah Rawan Bencana
Jenis Tanah	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Curah Hujan
Jenis Tanah	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kelerengan

Jenis Tanah	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketinggian
Daerah Rawan Bencana	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Curah hujan
Daerah Rawan Bencana	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kelerengan
Daerah Rawan Bencana	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketinggian
Curah Hujan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kelerengan
Curah Hujan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketinggian
Kelerengan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketinggian
KRITERIA INFRASTRUKTUR DASAR																		
Sistem Irigasi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Akses Jalan
KRITERIA PRODUKTIVITAS																		
Kesatuan hamparan lahan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Intensitas pertanaman

Kesatuan hampanan lahan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketersedian air
Intensitas pertanaman	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketersedian air



Kuisiener Penilaian Kriteria yang Mempengaruhi Penentuan Lahan Potensial untuk Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan di Kabupaten Jombang

PENDAHULUAN

Bapak/Ibu yang saya hormati,

Saya mahasiswa jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, sedang mengadakan penelitian mengenai “Pemodelan Spasial Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan Berdasarkan Perkembangan Permukiman di Kabupaten Jombang”. Sebagai tindak lanjut dalam perumusan kriteria penentuan Lahan Potensial untuk LP2B, kemudian dilakukan pembobotan kriteria-kriteria tersebut yang bertujuan untuk memberikan bobot nilai terhadap kriteria-kriteria yang memiliki pengaruh dalam menentukan Lahan Potensial untuk LP2B di kabupaten Jombang.

Pembobotan kriteria ini dilakukan dengan menggunakan alur analisis AHP (*Analytical Hierarchy Process*). AHP merupakan salah satu metode yang umumnya digunakan untuk memecahkan masalah yang kompleks dan tidak terstruktur ke dalam kelompok-kelompok, yang mengatur kelompok-kelompok tersebut ke dalam suatu hirarki. Alat ini memerlukan suatu nilai

numerik sebagai pengganti persepsi seseorang untuk mendapatkan perbandingan relatif sehingga diperoleh nilai prioritas kriteria.

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : Rudy Ananta
Pekerjaan : Kepala Bidang Tata Ruang DPU CKTR Kabupaten Jombang
Umur : 43
Alamat : Perum Griya Permata Blok G-4
No. Telepon : 085854899727

PETUNJUK KUISIONER

Dalam melakukan perbandingan tingkat kepentingan antara 2 kriteria maupun subkriteria ditentukan nilai kepentingan 1 sampai 9. Jawablah pertanyaan dengan memilih nilai perbandingan yang menurut Bapak/Ibu paling tepat dengan arti penilaian sebagai berikut

Tingkat / Nilai Preferensi Kepentingan	Kedudukan / Perbandingan 2 Elemen	Penjelasan
1	Preferensi $A = B$	A dan B mempunyai kontribusi yang sama terhadap tujuan
3	Preferensi $A > B$ dengan derajat moderat	Menurut pengalaman dan pertimbangan, A sedikit lebih disukai dibandingkan B
5	Preferensi $A > B$ dengan derajat sangat kuat	Menurut pengalaman dan pertimbangan, A lebih disukai dibandingkan B
7	Preferensi $A > B$ dengan derajat sangat kuat	Menurut pengalaman dan pertimbangan, A sangat disukai dibandingkan B

9	Preferensi $A > B$ dengan derajat ekstrem kuat	Mencerminkan bahwa antara A dan B, mutlak lebih disukai A dibandingkan B
2, 4, 6, 8	Nilai-nilai pertengahan (intermediate value)	Mencerminkan nilai kompromi antara A dan B

Sumber: Saaty, 1993

Contoh Pengisian

Manakah diantara 2 kriteria ini yang lebih berpengaruh terhadap penentuan Lahan Potensial untuk LP2B di Kabupaten Jombang?

Variabel	Nilai																Variabel	
Topografi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jenis tanah

Hal tersebut berarti bahwa kriteria topografi memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap penentuan Lahan Potensial untuk LP2B di Kabupaten Jombang jika dibandingkan dengan kriteria Jenis tanah.

E. PEMBOBOTAN NILAI KRITERIA

Bagaimanakah menurut pendapat anda mengenai tingkat pengaruh antara kriteria-kriteria di bawah ini dalam penentuan Lahan Potensial untuk LP2B di Kabupaten Jombang?

Kriteria	Nilai																	Kriteria
Kemampuan Lahan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Infrastruktur Dasar
Kemampuan Lahan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Produktivitas
Infrastruktur Dasar	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Produktivitas

F. PEMBOBOTAN NILAI SUBKRITERIA

Bagaimanakah menurut pendapat anda mengenai tingkat pengaruh antara subkriteria-subkriteria di bawah ini dalam penentuan Lahan Potensial untuk LP2B di Kabupaten Jombang?

Sub-Kriteria	Nilai																	Sub-Kriteria
KRITERIA KEMAMPUAN LAHAN																		
Topografi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jenis Tanah
Topografi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Daerah Rawan Bencana
Topografi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Curah Hujan
Topografi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kelerengan
Topografi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketinggian
Jenis Tanah	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Daerah Rawan Bencana
Jenis Tanah	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Curah Hujan
Jenis Tanah	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kelerengan

Jenis Tanah	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketinggian
Daerah Rawan Bencana	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Curah hujan
Daerah Rawan Bencana	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kelerengan
Daerah Rawan Bencana	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketinggian
Curah Hujan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kelerengan
Curah Hujan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketinggian
Kelerengan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketinggian
KRITERIA INFRASTRUKTUR DASAR																		
Sistem Irigasi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Akses Jalan
KRITERIA PRODUKTIVITAS																		
Kesatuan hamparan lahan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Intensitas pertanian

Kesatuan hampanan lahan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketersedian air
Intensitas pertanaman	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketersedian air



Kuisiener Penilaian Kriteria yang Mempengaruhi Penentuan Lahan Potensial untuk Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan di Kabupaten Jombang

PENDAHULUAN

Bapak/Ibu yang saya hormati,

Saya mahasiswa jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, sedang mengadakan penelitian mengenai “Pemodelan Spasial Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan Berdasarkan Perkembangan Permukiman di Kabupaten Jombang”. Sebagai tindak lanjut dalam perumusan kriteria penentuan Lahan Potensial untuk LP2B, kemudian dilakukan pembobotan kriteria-kriteria tersebut yang bertujuan untuk memberikan bobot nilai terhadap kriteria-kriteria yang memiliki pengaruh dalam menentukan Lahan Potensial untuk LP2B di kabupaten Jombang.

Pembobotan kriteria ini dilakukan dengan menggunakan alur analisis AHP (*Analytical Hierarchy Process*). AHP merupakan salah satu metode yang umumnya digunakan untuk memecahkan masalah yang kompleks dan tidak terstruktur ke dalam kelompok-kelompok, yang mengatur kelompok-kelompok tersebut ke dalam suatu hirarki. Alat ini memerlukan suatu nilai

numerik sebagai pengganti persepsi seseorang untuk mendapatkan perbandingan relatif sehingga diperoleh nilai prioritas kriteria.

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : Maria Ulfah
Pekerjaan : Staff Ahli Bidang Ekonomi Pertanian Bappeda Kabupaten Jombang
Umur : 42
Alamat : Bappeda Kabupaten Jombang
No. Telepon : 0321 861511

PETUNJUK KUISIONER

Dalam melakukan perbandingan tingkat kepentingan antara 2 kriteria maupun subkriteria ditentukan nilai kepentingan 1 sampai 9. Jawablah pertanyaan dengan memilih nilai perbandingan yang menurut Bapak/Ibu paling tepat dengan arti penilaian sebagai berikut

Tingkat / Nilai Preferensi Kepentingan	Kedudukan / Perbandingan 2 Elemen	Penjelasan
1	Preferensi A = B	A dan B mempunyai kontribusi yang sama terhadap tujuan
3	Preferensi A > B dengan derajat moderat	Menurut pengalaman dan pertimbangan, A sedikit lebih disukai dibandingkan B
5	Preferensi A > B dengan derajat sangat kuat	Menurut pengalaman dan pertimbangan, A lebih disukai dibandingkan B
7	Preferensi A > B dengan derajat sangat kuat	Menurut pengalaman dan pertimbangan, A sangat disukai dibandingkan B

9	Preferensi $A > B$ dengan derajat ekstrem kuat	Mencerminkan bahwa antara A dan B, mutlak lebih disukai A dibandingkan B
2, 4, 6, 8	Nilai-nilai pertengahan (intermediate value)	Mencerminkan nilai kompromi antara A dan B

Sumber: Saaty, 1993

Contoh Pengisian

Manakah diantara 2 kriteria ini yang lebih berpengaruh terhadap penentuan Lahan Potensial untuk LP2B di Kabupaten Jombang?

Variabel	Nilai																Variabel	
Topografi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jenis tanah

Hal tersebut berarti bahwa kriteria topografi memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap penentuan Lahan Potensial untuk LP2B di Kabupaten Jombang jika dibandingkan dengan kriteria Jenis tanah.

G. PEMBOBOTAN NILAI KRITERIA

Bagaimanakah menurut pendapat anda mengenai tingkat pengaruh antara kriteria-kriteria di bawah ini dalam penentuan Lahan Potensial untuk LP2B di Kabupaten Jombang?

Kriteria	Nilai																	Kriteria
Kemampuan Lahan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Infrastruktur Dasar
Kemampuan Lahan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Produktivitas
Infrastruktur Dasar	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Produktivitas

H. PEMBOBOTAN NILAI SUBKRITERIA

Bagaimanakah menurut pendapat anda mengenai tingkat pengaruh antara subkriteria-subkriteria di bawah ini dalam penentuan Lahan Potensial untuk LP2B di Kabupaten Jombang?

Sub-Kriteria	Nilai																	Sub-Kriteria
KRITERIA KEMAMPUAN LAHAN																		
Topografi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jenis Tanah
Topografi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Daerah Rawan Bencana
Topografi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Curah Hujan
Topografi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kelerengan
Topografi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketinggian
Jenis Tanah	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Daerah Rawan Bencana
Jenis Tanah	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Curah Hujan
Jenis Tanah	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kelerengan

Jenis Tanah	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketinggian
Daerah Rawan Bencana	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Curah hujan
Daerah Rawan Bencana	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kelerengan
Daerah Rawan Bencana	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketinggian
Curah Hujan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kelerengan
Curah Hujan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketinggian
Kelerengan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketinggian
KRITERIA INFRASTRUKTUR DASAR																		
Sistem Irigasi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Akses Jalan
KRITERIA PRODUKTIVITAS																		
Kesatuan hamparan lahan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Intensitas pertanaman

Kesatuan hampanan lahan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketersedian air
Intensitas pertanaman	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketersedian air



Kuisiener Penilaian Kriteria yang Mempengaruhi Penentuan Lahan Potensial untuk Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan di Kabupaten Jombang

PENDAHULUAN

Bapak/Ibu yang saya hormati,

Saya mahasiswa jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, sedang mengadakan penelitian mengenai “Pemodelan Spasial Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan Berdasarkan Perkembangan Permukiman di Kabupaten Jombang”. Sebagai tindak lanjut dalam perumusan kriteria penentuan Lahan Potensial untuk LP2B, kemudian dilakukan pembobotan kriteria-kriteria tersebut yang bertujuan untuk memberikan bobot nilai terhadap kriteria-kriteria yang memiliki pengaruh dalam menentukan Lahan Potensial untuk LP2B di kabupaten Jombang.

Pembobotan kriteria ini dilakukan dengan menggunakan alur analisis AHP (*Analytical Hierarchy Process*). AHP merupakan salah satu metode yang umumnya digunakan untuk memecahkan masalah yang kompleks dan tidak terstruktur ke dalam kelompok-kelompok, yang mengatur kelompok-kelompok tersebut ke dalam suatu hirarki. Alat ini memerlukan suatu nilai

numerik sebagai pengganti persepsi seseorang untuk mendapatkan perbandingan relatif sehingga diperoleh nilai prioritas kriteria.

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : Rudi Priono
Pekerjaan : Staff Ahli Penyuluhan Pertanian
Umur : 35
Alamat : Parimono Gang 1/37 Plandi Jombang
No. Telepon : 081217807860

PETUNJUK KUISIONER

Dalam melakukan perbandingan tingkat kepentingan antara 2 kriteria maupun subkriteria ditentukan nilai kepentingan 1 sampai 9. Jawablah pertanyaan dengan memilih nilai perbandingan yang menurut Bapak/Ibu paling tepat dengan arti penilaian sebagai berikut

Tingkat / Nilai Preferensi Kepentingan	Kedudukan / Perbandingan 2 Elemen	Penjelasan
1	Preferensi A = B	A dan B mempunyai kontribusi yang sama terhadap tujuan
3	Preferensi A > B dengan derajat moderat	Menurut pengalaman dan pertimbangan, A sedikit lebih disukai dibandingkan B
5	Preferensi A > B dengan derajat sangat kuat	Menurut pengalaman dan pertimbangan, A lebih disukai dibandingkan B
7	Preferensi A > B dengan derajat sangat kuat	Menurut pengalaman dan pertimbangan, A sangat disukai dibandingkan B

9	Preferensi $A > B$ dengan derajat ekstrem kuat	Mencerminkan bahwa antara A dan B, mutlak lebih disukai A dibandingkan B
2, 4, 6, 8	Nilai-nilai pertengahan (intermediate value)	Mencerminkan nilai kompromi antara A dan B

Sumber: Saaty, 1993

Contoh Pengisian

Manakah diantara 2 kriteria ini yang lebih berpengaruh terhadap penentuan Lahan Potensial untuk LP2B di Kabupaten Jombang?

Variabel	Nilai																Variabel	
Topografi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jenis tanah

Hal tersebut berarti bahwa kriteria topografi memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap penentuan Lahan Potensial untuk LP2B di Kabupaten Jombang jika dibandingkan dengan kriteria Jenis tanah.

I. PEMBOBOTAN NILAI KRITERIA

Bagaimanakah menurut pendapat anda mengenai tingkat pengaruh antara kriteria-kriteria di bawah ini dalam penentuan Lahan Potensial untuk LP2B di Kabupaten Jombang?

Kriteria	Nilai																	Kriteria
Kemampuan Lahan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Infrastruktur Dasar
Kemampuan Lahan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Produktivitas
Infrastruktur Dasar	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Produktivitas

J. PEMBOBOTAN NILAI SUBKRITERIA

Bagaimanakah menurut pendapat anda mengenai tingkat pengaruh antara subkriteria-subkriteria di bawah ini dalam penentuan Lahan Potensial untuk LP2B di Kabupaten Jombang?

Sub-Kriteria	Nilai																		Sub-Kriteria
KRITERIA KEMAMPUAN LAHAN																			
Topografi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jenis Tanah	
Topografi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Daerah Rawan Bencana	
Topografi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Curah Hujan	
Topografi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kelerengan	
Topografi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketinggian	
Jenis Tanah	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Daerah Rawan Bencana	
Jenis Tanah	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Curah Hujan	
Jenis Tanah	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kelerengan	

Jenis Tanah	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketinggian
Daerah Rawan Bencana	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Curah hujan
Daerah Rawan Bencana	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kelerengan
Daerah Rawan Bencana	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketinggian
Curah Hujan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kelerengan
Curah Hujan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketinggian
Kelerengan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketinggian
KRITERIA INFRASTRUKTUR DASAR																		
Sistem Irigasi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Akses Jalan
KRITERIA PRODUKTIVITAS																		
Kesatuan hamparan lahan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Intensitas pertanaman

Kesatuan hampanan lahan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketersedian air
Intensitas pertanaman	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketersedian air



Kuisiener Penilaian Kriteria yang Mempengaruhi Penentuan Lahan Potensial untuk Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan di Kabupaten Jombang

PENDAHULUAN

Bapak/Ibu yang saya hormati,

Saya mahasiswa jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, sedang mengadakan penelitian mengenai “Pemodelan Spasial Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan Berdasarkan Perkembangan Permukiman di Kabupaten Jombang”. Sebagai tindak lanjut dalam perumusan kriteria penentuan Lahan Potensial untuk LP2B, kemudian dilakukan pembobotan kriteria-kriteria tersebut yang bertujuan untuk memberikan bobot nilai terhadap kriteria-kriteria yang memiliki pengaruh dalam menentukan Lahan Potensial untuk LP2B di kabupaten Jombang.

Pembobotan kriteria ini dilakukan dengan menggunakan alur analisis AHP (*Analytical Hierarchy Process*). AHP merupakan salah satu metode yang umumnya digunakan untuk memecahkan masalah yang kompleks dan tidak terstruktur ke dalam kelompok-kelompok, yang mengatur kelompok-kelompok tersebut ke dalam suatu hirarki. Alat ini memerlukan suatu nilai

numerik sebagai pengganti persepsi seseorang untuk mendapatkan perbandingan relatif sehingga diperoleh nilai prioritas kriteria.

IDENTITAS RESPONDEN

Nama	: Paulus Basuki Kuwat Santoso
Pekerjaan	: Kementerian Pertanian
Umur	: 45
Alamat	: Pondok Cabe, Tangerang Selatan
No. Telepon	: 081290206609

PETUNJUK KUISIONER

Dalam melakukan perbandingan tingkat kepentingan antara 2 kriteria maupun subkriteria ditentukan nilai kepentingan 1 sampai 9. Jawablah pertanyaan dengan memilih nilai perbandingan yang menurut Bapak/Ibu paling tepat dengan arti penilaian sebagai berikut

Tingkat / Nilai Preferensi Kepentingan	Kedudukan / Perbandingan 2 Elemen	Penjelasan
1	Preferensi A = B	A dan B mempunyai kontribusi yang sama terhadap tujuan
3	Preferensi A > B dengan derajat moderat	Menurut pengalaman dan pertimbangan, A sedikit lebih disukai dibandingkan B
5	Preferensi A > B dengan derajat sangat kuat	Menurut pengalaman dan pertimbangan, A lebih disukai dibandingkan B
7	Preferensi A > B dengan derajat sangat kuat	Menurut pengalaman dan pertimbangan, A sangat disukai dibandingkan B

9	Preferensi $A > B$ dengan derajat ekstrem kuat	Mencerminkan bahwa antara A dan B, mutlak lebih disukai A dibandingkan B
2, 4, 6, 8	Nilai-nilai pertengahan (intermediate value)	Mencerminkan nilai kompromi antara A dan B

Sumber: Saaty, 1993

Contoh Pengisian

Manakah diantara 2 kriteria ini yang lebih berpengaruh terhadap penentuan Lahan Potensial untuk LP2B di Kabupaten Jombang?

Variabel	Nilai																Variabel	
Topografi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jenis tanah

Hal tersebut berarti bahwa kriteria topografi memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap penentuan Lahan Potensial untuk LP2B di Kabupaten Jombang jika dibandingkan dengan kriteria Jenis tanah.

K. PEMBOBOTAN NILAI KRITERIA

Bagaimanakah menurut pendapat anda mengenai tingkat pengaruh antara kriteria-kriteria di bawah ini dalam penentuan Lahan Potensial untuk LP2B di Kabupaten Jombang?

Kriteria	Nilai																		Kriteria
Kemampuan Lahan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Infrastruktur Dasar	
Kemampuan Lahan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Produktivitas	
Infrastruktur Dasar	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Produktivitas	

L. PEMBOBOTAN NILAI SUBKRITERIA

Bagaimanakah menurut pendapat anda mengenai tingkat pengaruh antara subkriteria-subkriteria di bawah ini dalam penentuan Lahan Potensial untuk LP2B di Kabupaten Jombang?

Sub-Kriteria	Nilai																	Sub-Kriteria
KRITERIA KEMAMPUAN LAHAN																		
Topografi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jenis Tanah
Topografi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Daerah Rawan Bencana
Topografi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Curah Hujan
Topografi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kelerengan
Topografi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketinggian
Jenis Tanah	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Daerah Rawan Bencana
Jenis Tanah	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Curah Hujan
Jenis Tanah	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kelerengan

Jenis Tanah	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketinggian
Daerah Rawan Bencana	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Curah hujan
Daerah Rawan Bencana	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kelerengan
Daerah Rawan Bencana	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketinggian
Curah Hujan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kelerengan
Curah Hujan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketinggian
Kelerengan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketinggian
KRITERIA INFRASTRUKTUR DASAR																		
Sistem Irigasi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Akses Jalan
KRITERIA PRODUKTIVITAS																		
Kesatuan hamparan lahan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Intensitas pertanian

Kesatuan hampanan lahan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketersedian air
Intensitas pertanaman	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketersedian air



Kuisiener Penilaian Kriteria yang Mempengaruhi Penentuan Lahan Potensial untuk Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan di Kabupaten Jombang

PENDAHULUAN

Bapak/Ibu yang saya hormati,

Saya mahasiswa jurusan Perencanaan Wilayah dan Kota, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, sedang mengadakan penelitian mengenai “Pemodelan Spasial Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan Berdasarkan Perkembangan Permukiman di Kabupaten Jombang”. Sebagai tindak lanjut dalam perumusan kriteria penentuan Lahan Potensial untuk LP2B, kemudian dilakukan pembobotan kriteria-kriteria tersebut yang bertujuan untuk memberikan bobot nilai terhadap kriteria-kriteria yang memiliki pengaruh dalam menentukan Lahan Potensial untuk LP2B di kabupaten Jombang.

Pembobotan kriteria ini dilakukan dengan menggunakan alur analisis AHP (*Analytical Hierarchy Process*). AHP merupakan salah satu metode yang umumnya digunakan untuk memecahkan masalah yang kompleks dan tidak terstruktur ke dalam kelompok-kelompok, yang mengatur kelompok-kelompok tersebut ke dalam suatu hirarki. Alat ini memerlukan suatu nilai

numerik sebagai pengganti persepsi seseorang untuk mendapatkan perbandingan relatif sehingga diperoleh nilai prioritas kriteria.

IDENTITAS RESPONDEN

Nama : Samiadji
Pekerjaan : Petani (Kelompok Tani)
Umur : 42
Alamat : Dusun Mentaos, Desa Mentaos, Gudo Jombang
No. Telepon : 085895081126

PETUNJUK KUISIONER

Dalam melakukan perbandingan tingkat kepentingan antara 2 kriteria maupun subkriteria ditentukan nilai kepentingan 1 sampai 9. Jawablah pertanyaan dengan memilih nilai perbandingan yang menurut Bapak/Ibu paling tepat dengan arti penilaian sebagai berikut

Tingkat / Nilai Preferensi Kepentingan	Kedudukan / Perbandingan 2 Elemen	Penjelasan
1	Preferensi A = B	A dan B mempunyai kontribusi yang sama terhadap tujuan
3	Preferensi A > B dengan derajat moderat	Menurut pengalaman dan pertimbangan, A sedikit lebih disukai dibandingkan B
5	Preferensi A > B dengan derajat sangat kuat	Menurut pengalaman dan pertimbangan, A lebih disukai dibandingkan B
7	Preferensi A > B dengan derajat sangat kuat	Menurut pengalaman dan pertimbangan, A sangat disukai dibandingkan B

9	Preferensi $A > B$ dengan derajat ekstrem kuat	Mencerminkan bahwa antara A dan B, mutlak lebih disukai A dibandingkan B
2, 4, 6, 8	Nilai-nilai pertengahan (intermediate value)	Mencerminkan nilai kompromi antara A dan B

Sumber: Saaty, 1993

Contoh Pengisian

Manakah diantara 2 kriteria ini yang lebih berpengaruh terhadap penentuan Lahan Potensial untuk LP2B di Kabupaten Jombang?

Variabel	Nilai																Variabel	
Topografi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jenis tanah

Hal tersebut berarti bahwa kriteria topografi memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap penentuan Lahan Potensial untuk LP2B di Kabupaten Jombang jika dibandingkan dengan kriteria Jenis tanah.

M. PEMBOBOTAN NILAI KRITERIA

Bagaimanakah menurut pendapat anda mengenai tingkat pengaruh antara kriteria-kriteria di bawah ini dalam penentuan Lahan Potensial untuk LP2B di Kabupaten Jombang?

Kriteria	Nilai																	Kriteria
Kemampuan Lahan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Infrastruktur Dasar
Kemampuan Lahan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Produktivitas
Infrastruktur Dasar	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Produktivitas

N. PEMBOBOTAN NILAI SUBKRITERIA

Bagaimanakah menurut pendapat anda mengenai tingkat pengaruh antara subkriteria-subkriteria di bawah ini dalam penentuan Lahan Potensial untuk LP2B di Kabupaten Jombang?

Sub-Kriteria	Nilai																	Sub-Kriteria
KRITERIA KEMAMPUAN LAHAN																		
Topografi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Jenis Tanah
Topografi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Daerah Rawan Bencana
Topografi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Curah Hujan
Topografi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kelerengan
Topografi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketinggian
Jenis Tanah	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Daerah Rawan Bencana
Jenis Tanah	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Curah Hujan
Jenis Tanah	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kelerengan

Jenis Tanah	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketinggian
Daerah Rawan Bencana	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Curah hujan
Daerah Rawan Bencana	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kelerengan
Daerah Rawan Bencana	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketinggian
Curah Hujan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kelerengan
Curah Hujan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketinggian
Kelerengan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketinggian
KRITERIA INFRASTRUKTUR DASAR																		
Sistem Irigasi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Akses Jalan
KRITERIA PRODUKTIVITAS																		
Kesatuan hamparan lahan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Intensitas pertanaman

Kesatuan hampanan lahan	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketersedian air
Intensitas pertanaman	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ketersedian air

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan pada pembahasan sebelumnya, maka dapat diperoleh kesimpulan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Variabel-variabel yang mempengaruhi penentuan lahan pertanian pangan berkelanjutan di Kabupaten Jombang adalah topografi, jenis tanah, daerah rawan bencana, curah hujan, kelerengan, ketinggian, penggunaan lahan pertanian, penggunaan lahan non pertanian, system irigasi, akses jalan, kesatuan hamparan lahan, ketersediaan air, produktivitas.
2. Lahan Potensial yang didapatkan dari analisis kesesuaian lahan pertanian adalah sebesar 33.261 Ha.
3. Kebutuhan Pangan minimum adalah sebesar 1.880.784 Ton, sehingga kebutuhan lahan pertanian minimum sebesar 31.838,84 Ha. Sehingga masih mempunyai lahan cadangan sebesar 1.422,16 Ha.
4. Hasil perumusan model lahan pertanian pangan berkelanjutan yang didapatkan berdasarkan kebutuhan pangan adalah sebesar 31.838,84 Ha. Adapun alokasi peruntukan pada masing-masing kecamatan adalah sebagai berikut: Kecamatan Jombang 1158,927 Ha, Kecamatan Perak 1.320,359 Ha, Kecamatan Bandar Kedungmulyo 1.090,318 Ha, Kecamatan Bareng 1.890,075 Ha, Kecamatan Diwek 2.549,080 Ha, Kecamatan Gudo 2.093,316 Ha, Kecamatan Jogoroto 1.283,965 Ha, Kecamatan Kabuh 1.387,150 Ha, Kecamatan Kesamben 2.495,789 Ha, Kecamatan Kudu 899,562 Ha, Kecamatan Megaluh 1.943,638 Ha,

Kecamatan Mojoagung 552,315 Ha, Kecamatan Mojowarno 2.618,717 Ha, Kecamatan Ngoro 2.584,547 Ha, Kecamatan Ngusikan 269,210 Ha, Kecamatan Wonosalam 0.086 Ha, Kecamatan Peterongan 1.259,821 Ha, Kecamatan Plandaan 1.022,022 Ha, Kecamatan Ploso 1.421,320 Ha, Kecamatan Sumobito 2.211,579 Ha, Kecamatan Tembelang 1.679,314 Ha.

5. Model Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan didapatkan dengan menggunakan cellular automata dengan teknik validasi *Degenerate Test* dan *Event Validity*, yaitu dengan melakukan komparasi dengan peta rencana pola ruang RTRW Kabupaten Jombang, dengan tingkat akurasi sebesar 93%.
6. Hasil peruntukan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan dan lahan cadangan LP2B Kabupaten Jombang dapat dijadikan masukan untuk peruntukan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan Provinsi Jawa Timur

5.2 Rekomendasi

Adapun rekomendasi yang diajukan berdasarkan kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pemerintah
Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan dan pertimbangan dalam penyempurnaan RTRW Kabupaten Jombang khususnya untuk perencanaan lahan pertanian pangan berkelanjutan.
2. Penelitian Lanjutan
Penelitian ini memfokuskan pada perumusan model lahan pertanian pangan berkelanjutan berdasarkan variabel-variabel fisik dan lokasi, sehingga hanya memperhatikan pengaruh lingkungan secara fisik dan produktivitas sawah. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menyertakan **pertimbangan terhadap**

variabel sosial dan ekonomi. Sehingga perencanaan lahan pertanian pangan berkelanjutan yang dihasilkan benar-benar menjawab dan sesuai dengan kebutuhan yang ada.

3. Dalam proses validasi model LP2B dapat menggunakan tren *time series* penggunaan lahan Kabupaten Jombang. Sehingga akan didapatkan hasil yang lebih sempurna.

“halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR PUSTAKA

BUKU DAN JURNAL

- Agus, Fahmuddin, dan Irawan.** 2004. Alih Guna dan Aspek Lingkungan Lahan Sawah. dalam Tanah Sawah dan Teknologi Pengelolaannya. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat, Badan Litbang Pertanian.
- Baja, Sumbangan, Prof. Dr. Ir. M.Phil.** 2012. Perencanaan Tata Guna Lahan dalam Pengembangan Wilayah Pendekatan Spasial dan Aplikasinya. Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- Beckstedt A.** 1998. Land valuation and land rents in Hungary. *Land Use Policy*. 15(3):191-201.
- Deliar A.** 2010. Pemodelan hibrid dalam prediksi dinamika perubahan lahan (studi kasus: Wilayah Bandung) [disertasi]. Bandung. ITB.
- Gatoet Sroe Hardono, dkk.** 2004. Prospek Ketahanan Pangan Nasional. Bogor: Pusat Analisa Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian.
- Jacob N, Krishnan R, Raju PPVSP, Saibaba J.** 2008. Spatial and dynamic modeling techniques for land use change dynamics study. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*. 37(B2): 37-44.
- Jamulya.** 1991. Karakteristik lahan pertanian pangan. Yogyakarta: UGM
- Lambin EF dan Meyfroidt P.** 2010. Land use transitions: Socio-ecological feedback versus socio-economic change. *Land Use Policy*. 27:108–118.
- Pasandaran, Efendi.** 2006. Alternatif Kebijakan Pengendalian Konversi Lahan Sawah Beririgasi di Indonesia. Bogor:

Pusat Analisa Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian.

Pratomoatmojo, N.A. (2014) *LanduseSim sebagai Aplikasi Pemodelan dan Simulasi Spasial Perubahan Penggunaan Lahan Berbasis Sistem Informasi Geografis dalam Konteks Perencanaan Wilayah dan Kota*. CITIES 2014 Seminar Nasional. VI (69-79). ISBN 978-602-71612-0-7.

Putra, Sasongko, Purwanto, Kismartini. 2013. Perencanaan pertanian berkelanjutan di Kecamatan Selo. *Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 33-40

Rustiadi, E dan W. Reti. 2008. Urgensi Lahan Pertanian pangan Abadi dalam Perspektif Ketahanan Pangan, dalam Arsyad, S dan E. Rustiadi (Ed), Penyelamatan tanah, Air dan Lingkungan. Crestpent Press dan Yayasan Obor Indonesia .p 61-86

Wendika, Ya' D., dkk. 2012. Pengaruh Perubahan Tata Guna Lahan terhadap Besarnya Debit (Q) pada Suatu Kawasan (Studi Kasus Pasar Flamboyan). *Jurnal Teknik Sipil Untan*. Volume 12 Nomor 2-Desember 2012.

Weni, Isnaeni M. N. 2010. Faktor Pengaruh Perubahan Penggunaan Lahan Pertanian Menjadi Lahan Industri di Zona Industri Palur Kabupaten Karanganyar. Skripsi, Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota Universitas Sebelas Maret.

LAPORAN PENELITIAN

Andhytya, Melulosa. (2009). *Kajian Pemetaan Lahan Pertanian Pangan Berkelanjutan (LP2B) di Kabupaten Purworejo*. Universitas Gajah Mada. Jogjakarta.

Munibah. (2009) *Model Hubungan antara Jumlah Penduduk dengan Luas Lahan Pertanian dan Permukiman, Studi*

Kasus DAS Cidanau, Provinsi Banten. Program Studi Planologi Institut Teknologi Bandung.

Priyono, Kuswaji, dkk. (2011) *Model Perubahan Penggunaan Lahan Menggunakan Cellular Automata-Markov Chain di Kawasan Mamminasata.* Program Studi Geografika Universitas Hasanuddin.

Rahadyan, G.A. (2015) *Skenario Perkembangan Permukiman di Kawasan Perkotaan Bandar Kedungmulyo pasca terbangunnya interchange jalan Tol Mojokerto-Kertosono.* Perencanaan Wilayah dan Kota, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Sanggono, E. K. (1993) *Proses Perubahan Pemanfaatan Lahan di Daerah Pacet.* Tugas Akhir. Jurusan Teknik Planologi Institut Teknologi Bandung.

PERATURAN PERUNDANGAN DAN LAPORAN RENCANA

Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah Kabupaten Jombang. 2009. *Rencana Tata Ruang Wilayah Kabupaten Jombang 2009-2029.* Bappeda Kabupaten Jombang. Jombang.

Badan Perencanaan dan Pembangunan Daerah Provinsi Jawa Timur. 2012. *Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi Jawa Timur 2012-2032.* Bappeda Provinsi Jawa Timur. Jawa Timur.

Badan Pusat Statistik Kabupaten Jombang. 2016. *Jombang Dalam Angka 2011-2015.* BPS Provinsi Jawa Timur. Surabaya.

Undang-undang Penataan Ruang No. 26 Tahun 2007

Permendagri No. 4 Tahun 1996 tentang Pedoman Pemanfaatan Lahan Perkotaan

Permentan 41/2009 Kriteria Teknis Kawasan Peruntukan Pertanian

UU 41 Tahun 2009 Tentang Perlindungan Lahan Pertanian
Pangan Berkelanjutan

PP 1/2011 tentang Penetapan Dan Alih Fungsi Lahan Pertanian
Pangan Berkelanjutan

Permentan 07/2012 Pedoman Teknis Kriteria dan persyaratan
kawasan, lahan, lahan cadangan P2B

Permentan 79/2013 Pedoman Kesesuaian Lahan Pada
Komoditas Pertanian

BIOGRAFI PENULIS



Penulis dengan nama lengkap Gatot Subroto lahir di kota Jombang pada tanggal 07 Juli 1994. Setelah menuntaskan masa pendidikan dasar di kota kelahirannya, tepatnya di SDN Mentaos, SMP N 1 Gudo dan SMKN Gudo, penulis kemudian menginjakkan kakinya di Kota Pahlawan, Surabaya untuk meraih gelar Sarjana Teknik (ST).

Lolos SNMPTN Tulis pada tahun 2012, penulis melanjutkan studi di Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Semasa perkuliahan, penulis pernah melakukan kerja praktek di Setjen Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian RI dengan judul kegiatan adalah Studi Pemodelan Spasial LP2B Kabupaten Subang Jawa Barat. Penulis juga sempat menjadi asisten praktikum mata kuliah “Komputasi Perencanaan, Sistem Informasi Perencanaan, Teknik Analisis Kuantitatif, Wawasan Teknologi dan Komunikasi Ilmiah”.

Selain bidang akademik, penulis juga minat dalam hal organisasi intra kampus. Penulis pernah menjadi staff ahli keilmiah dan keprofesian Himpunan Mahasiswa Planologi (HMPL ITS) 2014/2015, Ketua Umum Mahasiswa Penanggulangan Bencana (Mahagana ITS) 2014/2015, Dirjen Ruang Publik Kementerian Sosial Masyarakat BEM ITS 2014/2015, serta Menteri Sosial Masyarakat BEM ITS 2015/2016. Selain organisasi intra kampus, penulis juga